EKO

取扱説明書

Instruction Manual

I-V カーブトレーサー:MP-160

切替器:MI-510/510S/520/530/540/MP-303

屋外計測用ソフトバージョン: 2.3.x.x
屋内計測用ソフトバージョン: 2.1.x.x
ファームバージョン:2.7

取扱説明書バージョン:9

ISO9001 CERTIFIED ISO14001 CERTIFIED ISO17025 CERTIFIED

英弘精機株式会社

1.　もくじ

2. お使いいただく前に

この度は英弘精機製品をご利用いただきましてありがとうございます。

ご使用の前に必ずこの取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。また、本書は必ず保管して必要なときにお読みください。不明な点やご質問などがありましたら、下記までご連絡ください。

2-1. 連絡先

英弘精機株式会社		www.eko.co.jp
本社	〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷 1-21-8	Tel: (03)3469-6714 Fax: (03)3469-6719
カスタマー サポートセンター		Tel: (03)3469-5908 Fax: (03)3469-5897
関西営業所	〒532-0012 大阪市淀川区木川東 3-1-31	Tel: (06)6307-3830 Fax: (06) 6307-3860

2-2. 保証と責任について

本製品の無償保証期間および保証規定につきましては、本製品に添付されている「保証書」を参照、または直接、当社までお問い合わせください。本保証は、国内においてのみ有効です。

英弘精機は出荷前にひとつひとつ製品が製品仕様を満足するように厳重に調整・試験・検査しております。しかしながら、もし保証期間内に動作不良や故障等が確認された場合は、無償修理または交換の対応をさせて頂きます。
但し、以下の場合は保証の対象とはなりませんのでご注意ください。
・英弘精機のサービスマン以外による修理もしくは改造を行った場合。
・取扱説明書に記載されている取扱方法に反する事に起因する故障または動作不良。

2-3. 取扱説明書について

© 2014 英弘精機株式会社
この取扱説明書を、英弘精機の許可なしに無断複写または転載することを禁じます。

発行日:2014/10/10
バージョン番号:9

2-4. 環境情報について

1. WEEE 指令(Waste Electrical and Electronic Equipment)

本製品は、WEEE 指令 2002/96/EC の対象にはなっておりませんが、一般家庭のゴミとしての廃棄は避けてください。適切に処理、回収、及びリサイクルするには、専門の集積場所もしくは施設へお問い合わせください。

本製品を適切に廃棄する事により、貴重な資源の節約や、人間や環境に及ぼす悪影響を防ぐ事につながります。

2. RoHS 指令(Restriction of Hazardous Substances)

英弘精機では、RoHS 指令 2002/95/EC で規定される有害物質の最大量に準拠していることを保証するため、取扱製品においては、総合的評価を行っています。よって全ての製品は、RoHS 指令 2002/95/EC に規定される有害物質量未満、又は、RoHS 指令 2002/95/EC の付属文書により許容されているレベル未満の原材料を使用しています。

2-5. CE 宣言書

IMPORTANT USER INFORMATION

DECLARATION OF CONFORMITY

We: EKO INSTRUMENTS CO., LTD
1-21-8 Hatagaya Shibuya-ku, Tokyo
151-0072 JAPAN

Declare under our sole responsibility that the product:

Product Name: I-V Curve Tracer, PV Selector, TC Selector
Model No.: MP-160, MI-510/MI-520, MI-530/MI-540

To which this declaration relates is in conformity with the following harmonized standards of other normative documents:

Harmonized standards:

EN 55022:1998+A1+A2 Class A (Emission)
EN 55024:1998+A1+A2 (Immunity)

EN 61000-4-2 EN 61000-4-3
EN 61000-4-4 EN 61000-4-5
EN 61000-4-6 EN 61000-4-8
EN 61000-4-11

Following the provisions of the directive:

EMC-directive : 89/336/EEC
Amendment to the above directive:93/68/EEC

Date: Apr. 24, 2009

Position of Authorized Signatory: Deputy General Manager of Quality Assurance Dept.

Name of Authorized Signatory: Shuji Yoshida

Signature of Authorized Signatory: Shuji Yoshida

3.　安全にお使いいただくために

当社製品は、安全を十分に考慮して設計・製造されておりますが、お客様の使用状況により思わぬ重大な事故を招く可能性があります。本書をよくお読みになり、使用方法を必ず守りながら正しくお使い下さい。

警告･注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、感電等のけがによる重傷または死亡を負う可能性があることを示しています。

高電圧注意

高電圧が加わる部分です。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、感電等のけがによる重傷または死亡を負う可能性があることを示しています。

3-1.　警告・注意

1.　設置について

本装置は振動や衝撃の加わる場所、湿気やホコリが多い場所、温度差の激しい場所、強い磁力、電波が発生する物の近くでは使用しないでください。故障の原因になります。

2.　取扱について

- 本装置を本来の使用目的以外は使用しないでください。
- 本装置を分解、改造したり、あるいは内部に触れたりしないでください。
- 本装置から煙あるいは異臭が発生したことに気づいたら、すぐに電源スイッチを OFF にしてください。

3-2.　高電圧注意

- 本装置への太陽電池取り付け・取り外しの際は、必ず接続する個所をテスター等により感電の恐れがないかチェックしてから作業を行うようにしてください。
- 太陽電池や周辺機器はアース線で接地してください。接地が不十分な場合は、感電や漏電事故の原因になる可能性があります。
- 本装置の端子台や電源コンセントは、濡れた手で触れないでください。感電や漏電事故の原因になる可能性があります。
- 本装置を使用する際には、太陽電池及びインバーターを含む周辺機器の電源を OFF にして、太陽電池インバーターを含む周辺装置を切り離し、本装置以外には接続されていない状態で測定を行うようにしてください。
- PV ケーブル接続時は絶縁性の手袋等を使用し感電しないように注意してください。
- 太陽電池接続に使用する接続端子・ケーブルは、必ず太陽電池の定格容量を満たしているものを使用し、接続個所から外れないようしっかりと取り付けてください。
- 本装置の電源電圧が供給電源の電圧、種類(AC、DC)にあっているか必ず確認した上で、本装置の電源スイッチを ON にしてください。

4. 製品概要

IV カーブトレーサー MP-160 は、小容量から微小容量まで広範囲な容量の太陽電池の電圧-電流特性を計測するための装置です。電圧、電流、光量を同時にサンプリング可能、人工光源(連続点灯)での計測も容易になっています。RS-232C を用いてパソコンと接続し、付属の計測ソフトウェアにより測定したデータをグラフ表示またはデータとしてファイル保存することが可能です。
各種切替器(MI-510/MI-510S/MI-520/MI-530/MI-540/MP-303)と組み合わせることにより、複数のモジュールや、日射計及び熱電対を使用してさまざまな計測システムを構築することが可能です。

4-1. 製品の主な機能

I-V カーブトレーサー MP-160 は多様な太陽電池計測に対応可能です。
屋外計測システム及び屋内計測システムそれぞれでのハードウェア及びソフトウェアの特徴は下記のとおりです。

表 4-1. ハードウェア特徴

ハードウェア特徴	屋外計測システム	屋内計測システム
日射計接続	✔	✔
基準セルまたはリファレンスセル接続	✔	✔
熱電対接続 2ch	✔	✔
モジュール切替器(MI-510/520)との組み合わせによる多チャンネル計測	✔	-
熱電対切替器 MI-540 との組み合わせによる熱電対の多チャンネル切り替え	✔	-
日射計切替器 MI-530 との組み合わせによる日射計の切り替え(日射計 5 台まで)	✔	-
ソーラーシミュレータのシャッター連動	-	✔*

*一部部品の追加改造とシャッター制御対応ソフトウェアにより可能

表 4-2. ソフトウェア特徴

ソフトウェア特徴	屋外計測システム	屋内計測システム
手動計測	✔	✔
連続計測	✔	-
10 回までの回数指定計測		✔
IV グラフの重ね描き	-	✔
JIS C8913 方式による Rs 計算	-	✔
マニュアルレンジ計測	✔	✔
日射計接続によるオートレンジ計測	✔	-
T 型熱電対／K 型熱電対の選択	✔	-
1 モジュールの太陽電池に対してモジュール裏面温度の 2 か所測定	✔	-
Voc→Isc 方向の掃引	✔	✔
Isc→Voc 方向の掃引	✔	-
IV カーブの平均化処理	-	✔
IV カーブの移動平均処理	✔	✔
STC 換算	✔	✔
ソーラーシミュレータのシャッター連動	-	✔**
測定時の CSV 自動変換	✔	-
オフラインでの複数データの CSV 一括変換	✔	-
データの指定期間の表示	✔	-
データの指定時間範囲による選択	✔	-
データの日射量によるフィルタ機能	✔	-

**シャッター対応ソフトウェアが必要

4-2. 梱包内容

はじめに、梱包内容をご確認ください。不足、または破損しているものなどがあった場合は、直ちに当社までご連絡ください。

表 4-3. 梱包内容 - MP-160

標準付属品	個数	詳細
MP-160	1台	
ACコード	1本	ケーブル長:2.5m
通信ケーブル	1本	RS-232クロスケーブル:1.5m
検査証	1部	
保証書	1部	
取扱説明書&ソフトウェア	1部	CD-ROM

各種変換器をご購入の場合には、下記の付属品が梱包されています。ご注文された内容により、変換器機種および付属品の種類と個数が異なります。

表 4-4 梱包内容 - MI-510/510S/MI-520、MP-303

標準付属品	個数	詳細
MI-510/510S/MI-520、MP-303	1台	
切替器制御ケーブル	1本	約60cm
PV 中継ケーブル	1本	約60cm
ACコード	1本	ケーブル長:2.5m
検査証	1部	

表 4-5 梱包内容 - MI-530

標準付属品	個数	詳細
MI-530	1台	
切替器制御ケーブル	1本	約60cm
ACコード	1本	ケーブル長:2.5m
検査証	1部	

表 4-6 梱包内容 - MI-540

標準付属品	個数	詳細
MI-540	1台	
切替器制御ケーブル	1本	約60cm
専用T型熱電対中継ケーブル	1本	約60cm
専用信号中継ケーブル	1本	約60cm
ACコード	1本	ケーブル長:2.5m
検査証	1部	

5.　製品取扱方法

5-1.　MP-160　各部の名前とはたらき

各部の名前と主な働きを説明します。

1. フロントパネル

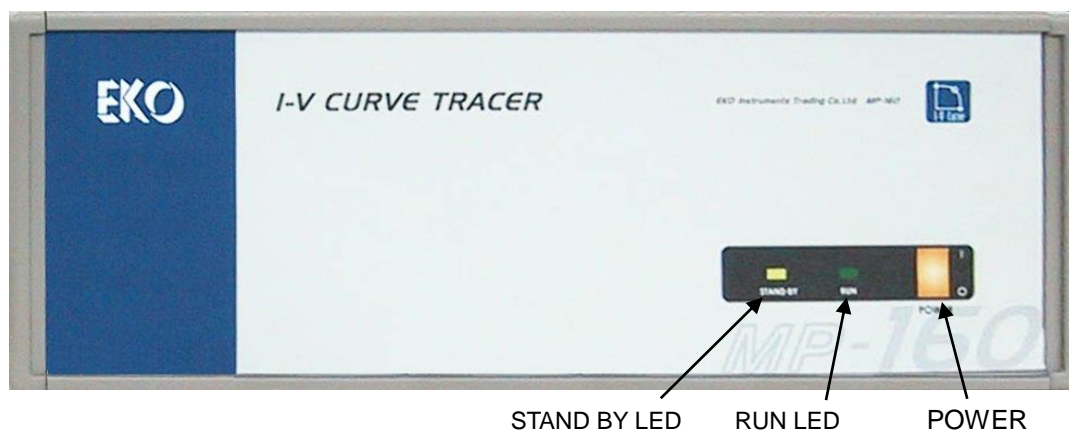



図 5-1. フロントパネル

STAND BY LED:	計測可能な状態のとき点灯します。
RUN LED:	計測中に点灯します。
POWER Switch:	本装置の電源スイッチです。

2. リアパネル

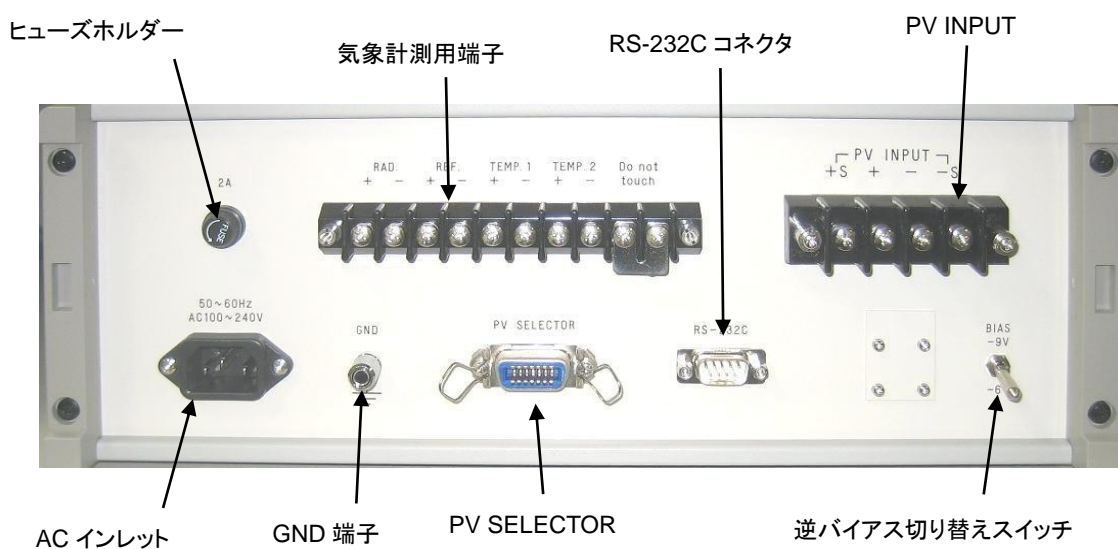



図 5-2. リアパネル

3. 気象計測用端子

図 5-3. 気象計測用端子

RAD Terminal:	日射計を接続してください。
REF Terminal:	基準セル(シャント抵抗外付け)または光量補正用リファレンスセル接続端子
TEMP1 and TEMP2 terminals:	熱電対端子 2ch T 型/K 型熱電対をソフトウェアで選択可能 TEMP2 は接続方法や屋内/屋外ソフトにより使用方法に制限があります。
Do not touch:	端子台温度測定端子(触れないでください。)

4. PV INPUT 端子

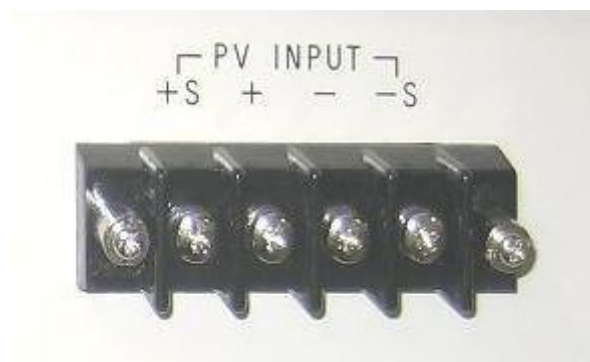
注意) **本装置を使用する際には、太陽電池及びインバーターを含む周辺機器の電源を OFF にして、太陽電池インバーターを含む周辺装置を切り離し、本装置以外には接続されていない状態で測定を行うようにしてください。**
接続時は絶縁性の手袋等を使用し感電しないように注意してください。

+S, +: 太陽電池の+極を接続してください。
-S, -: 太陽電池の-極を接続してください。

図 5-4. PV INPUT 端子

5. 逆バイアス切り替えスイッチ

逆バイアスを切り替えるスイッチです。-9Vと-6Vの選択ができます。通常は、逆バイアス切り替えスイッチは-6V側に倒して使用し、太陽電池モジュールの測定時など屋外計測の場合、または、ケーブルが長く抵抗損失が大きい場合など、I-VカーブがIscの点まで掃引が達しなかった場合は-9Vの側に倒してご使用ください。
シリコンセルなど低容量の単一セルの測定時は-6Vの側に倒してください。色素増感太陽電池(DSC)など逆バイアスをかけ過ぎると破壊してしまうようなセルなども同様です。

図 5-5.
逆バイアス切り替えスイッチ

5-2. 各種切替器　各部の名前とはたらき

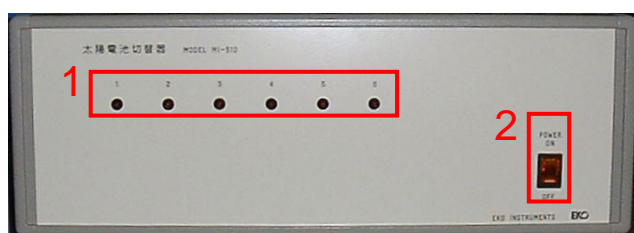
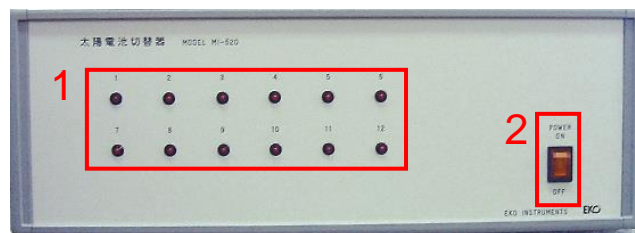
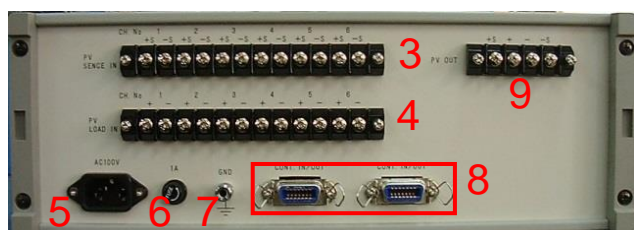
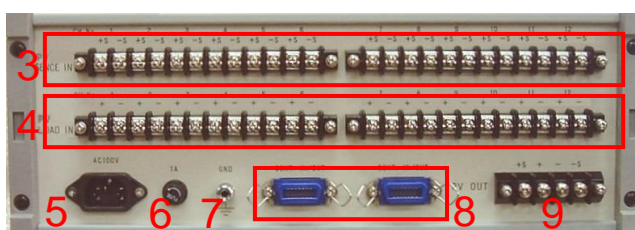
1. MI-510/MI-510S(6ch.) & MI-520(12ch.) モジュール切替器

MI-510/510S フロントパネル

MI-520 フロントパネル

MI-510/510S リアパネル

MI-520 リアパネル

図 5-6. MI-510/510S & MI-520 フロントおよびリアパネル

表5-1. MI-510/MI-520 各部の名前とはたらき

	名前	機能		
1	Power スイッチ	ON→ Power ON 電源が入りランプが点灯します。 OFF→ Power OFF 電源が切れランプが消灯します。		
2	チャンネルランプ	MI-510/510S :	CH1 ~ CH6	現在選択されているチャンネルに対応して LED が点灯します。
		MI-520 :	CH1 ~ CH12	
3	PV SENCE IN 端子	MI-510/510S :	CH 1~ CH6、+S/–S 端子	太陽電池モジュールの電圧用端子を接続します。
		MI-520 :	CH 1~ CH12、+ S/–S 端子	
4	PV LOAD IN 端子	MI-510/510S :	CH1 ~ CH6、+/–端子	太陽電池モジュールの電流用端子を接続します。
		MI-520 :	CH1 ~ CH12、+/–端子	
5	AC インレット	AC100V－240V　50/60Hz　をご使用ください。		
6	ヒューズフォルダ	1Aのガラス管入りヒューズをご使用ください。		
7	GND 端子	アースに接続してご使用ください。		
8	CONT. IN/OUT コネクタ	2個あり、1つはMP-160の“PV　SELECTOR”コネクタに接続され、もう1つは他の切替器(MI-510、MI-520、MI-530、MI-540等)に接続できます。 MI-510もMI-520も最大4台まで接続可能です。		
9	PV OUT 端子	MP-160の“PV　INPUT”端子へ接続。 電圧端子：＋S、－S端子 電流端子：＋、－端子		

2. MI-530　日射計切替器

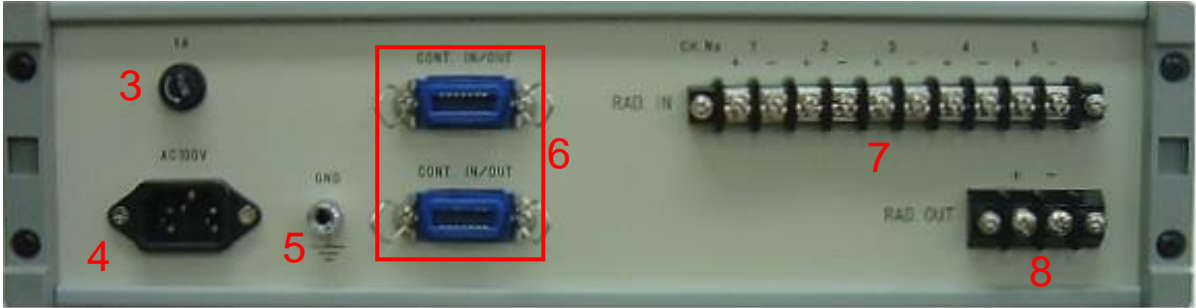
MI-530 フロントパネル

MI-530 リアパネル

図 5-7. MI-530 フロントおよびリアパネル

表5-2. MI-530各部の名前とはたらき

	名前	機能
1	Power スイッチ	ON→ Power ON 電源が入りランプが点灯します。 OFF→ Power OFF 電源が切れランプが消灯します。
2	チャンネルランプ(1~5)	現在選択されているチャンネルに対応して LED が点灯します。
3	ヒューズフォルダ	1Aのガラス管入りヒューズをご使用ください。
4	AC インレット	AC100V－240V 50/60Hz をご使用ください。
5	GND 端子	アースに接続してご使用ください。
6	CONT. IN/OUT コネクタ	2個あり1つはMI-520又はMI-540の“CONT.IN/OUT”コネクタに接続され、もう1つは他の切替器(MI-510、MI-520、MI-530、MI-540等)に接続できます。
7	RAD. IN 端子(1~5ch.)	日射計を接続します。　CH 1 ~ 5 (+/-)
8	RAD. OUT 端子	MP-160の“RAD +、-”端子へ接続します。

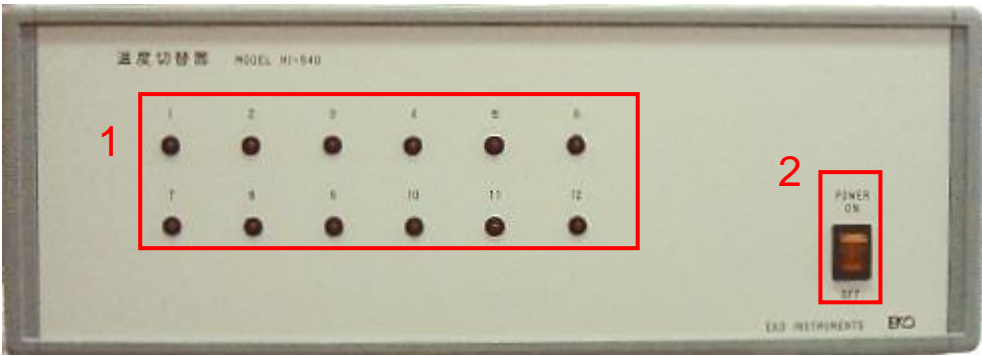
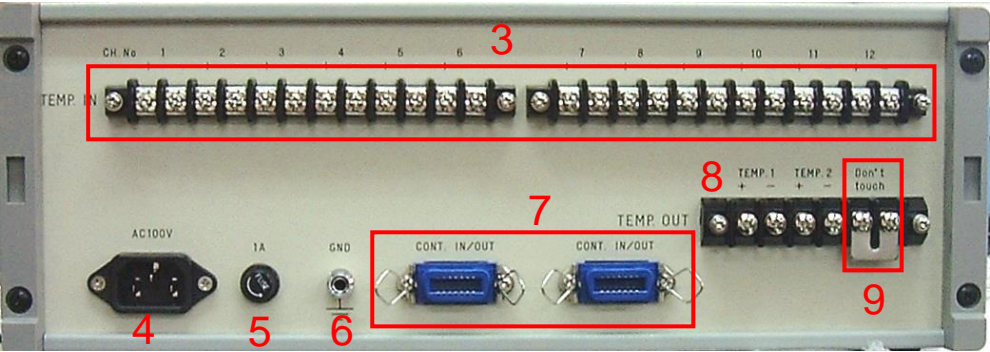
3. MI-540 温度計切替器

MI-540 フロントパネル

MI-540 リアパネル

図 5-8. MI-540 フロントおよびリアパネル

表 5-3. MI-540 各部の名前とはたらき

	名前	機能
1	Power スイッチ	ON→ Power ON 電源が入りランプが点灯します。 OFF→ Power OFF 電源が切れランプが消灯します。
2	チャンネルランプ (1~12)	現在選択されているチャンネルに対応して LED が点灯します。
3	TEMP. IN 端子	T 型熱電対(CH1~12)を接続します。 CH 1 to 12, + and -
4	AC インレット	AC100V－240V 50/60Hz をご使用ください。
5	ヒューズフォルダ	1Aのガラス管入りヒューズをご使用ください。
6	GND 端子	アースに接続してご使用ください。
7	CONT. IN/OUT コネクタ	2個あり1つはMI-520又はMI-530の“CONT.IN/OUT”コネクタに接続され、もう1つは他の切替器(MI-520、MI-530、MI-540等)に接続できます。
8	TEMP. OUT 端子	TEMP1 +、-: MP-160 の“TEMP1 +、-”端子へ T1 用中継ケーブルで接続。 TEMP2 +、-: MP-160 の“TEMP2 +、-”端子へ T2 用中継ケーブルで接続。
9	Do not touch	熱電対端子温度測定用です。**手で触れないでください。**

4. MP-303　系統切替器

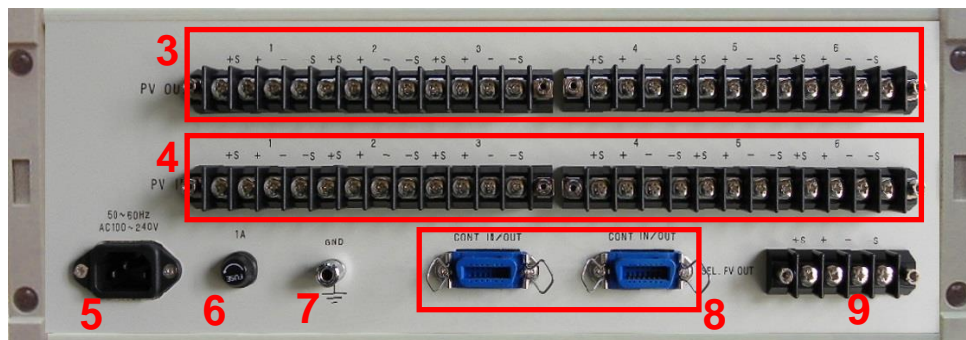
MP-303 フロントパネル

MP-303 リアパネル

図 5-9. MP-303　フロントパネル及びリアパネル

表5-4.　MP-303 各部の名前とはたらき

	名前	機能	
1	Power　スイッチ	ON→ Power ON 電源が入りランプが点灯します。 OFF→ Power OFF 電源が切れランプが消灯します。	
2	チャンネルランプ	CH1 ~ CH6	現在選択されているチャンネルに対応して LED が点灯します。
3	PV OUT 端子	CH 1~ CH6 電圧端子：＋S、－S 端子 電流端子：＋、－端子	太陽電池モジュールの負荷側端子。MPPT やその他の負荷を接続できます。
4	PV IN 端子	CH 1~ CH6 電圧端子：＋S、－S 端子 電流端子：＋、－端子	太陽電池モジュールを接続します。
5	AC　インレット	AC100V－240V　50/60Hz　をご使用ください。	
6	ヒューズフォルダ	1Aのガラス管入りヒューズをご使用ください。	
7	GND 端子	アースに接続してご使用ください。	
8	CONT. IN/OUT コネクタ	2個あり、1つはMP-160の“PV　SELECTOR”コネクタに接続され、もう1つは他の切替器(MP-303、MI-510、MI-520、MI-530、MI-540等)に接続できます。 MP-303も最大4台まで接続可能です。	
9	SEL. PV OUT 端子	MP-160の“PV　INPUT”端子へ接続。 電圧端子：＋S、－S端子 電流端子：＋、－端子	

6. 屋外計測システム構成及び設定

6-1. システム構成

1. 基本システム構成

太陽電池モジュール 1 枚の計測

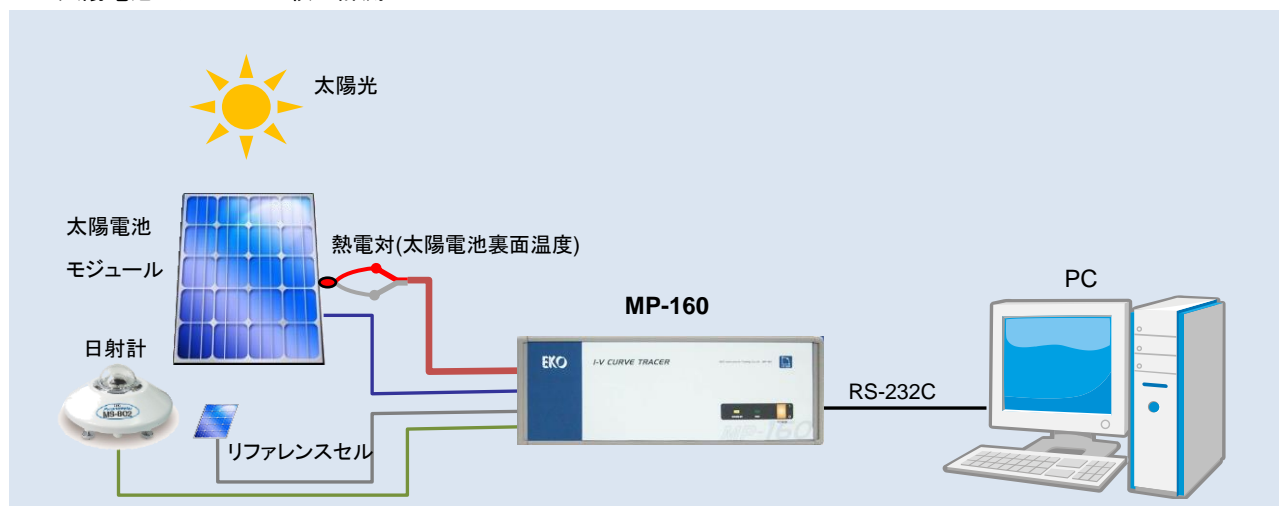



図 6-1. 本体のみの接続方法

1) 太陽電池を MP-160 リアパネルの PV INPUT 端子に+、- 各ケーブル 2 本を接続してください。
   注意) 2 本線で接続して端子台でジャンパーしたりすると測定が不安定になります。

2) 熱電対を太陽電池の裏面に貼り付け、気象計測用端子台の TEMP1 に接続してください。
   熱電対の貼り付け方法は、**APPENDIX A-2 "太陽電池裏面への熱電対の貼り付け方法"** を参照ください。
   TEMP2 端子は本体のみのシステムでは、気温等の測定用にご使用してください。屋外版ソフトで切替器使用の場合は TEMP1 のみ使用可です。TEMP2 端子は、熱電対切替器を使用の場合、切替器の端子温度の転送用の端子に使用されるので使用できません。下表に TEMP1と TEMP2 の機能の違いを示します。

表 6-1. TEMP1 と TEMP2 端子の機能

計測条件			TEMP1	TEMP2
MP-160 のみ	屋内版ソフト	温度 1ch 測定	太陽電池裏面温度	気温等
	屋外版ソフト	温度 1ch 測定	太陽電池裏面温度	気温等
MP-160＋ MI-510/520	屋外版ソフト	温度 1ch 測定	太陽電池裏面温度	基準点温度
MP-160＋ MI-510/520＋ MI-540	屋外版ソフト	温度 1ch 測定	太陽電池裏面温度	基準点温度
	屋外版ソフト	温度 2ch 測定	太陽電池裏面温度 1	太陽電池裏面温度 2 注)1

注)1: 熱電対の測定には基準点が必要です。MP-160 単体で使用する場合、MP-160 の"Do not touch"端子の温度を測定し、補正をかけているため、ここが基準点となります。熱電対切替器 MI-540 を使用の場合の基準点は熱電対を接続する端子に一番近い端子温度を基準点とするため、MI-540 の"Do not touch"端子を使用します。

この点の温度を MP-160 に送るため MI-540 と MP-160 の TEMP2 端子同士を、補償導線を使用し接続する必要があります。太陽電池 1 モジュールに対して温度測定箇所を 2 か所取りたい場合は MI-540 にて基準点を取る事はできませんので、MP-160 の"Do not touch"端子温度を基準点とします。ただし、この場合 MP-160 と MI-540 の端子温度が同じであるという前提で測定します。ここに温度差が発生しないように MP-160 と MI-540 を設置してください。温度差が発生するとその分は測定誤差となります。

表 6-2. 基準点の測定箇所及び注意事項

計測条件	基準点温度測定箇所	注意事項
MP-160 単体で測定する場合	MP-160 の “Do not touch”端子	
MI-540 で測定する場合	MI-540 の ”Do not touch”端子	この点の温度を MP-160 に送るため MI-540 と MP-160 の TEMP2 端子同士を、補償導線を使用し接続する必要があります。
太陽電池 1 モジュールで 2ch 測定する場合	MP-160 端子	ただし、この場合 MP-160 と MI-540 の端子温度が同じであるという前提で測定します。 ここに温度差が発生しないように MP-160 と MI-540 を設置してください。温度差が発生するとその分は測定誤差となります。

3) 日射計を MP-160 リアパネルの気象計測用端子台の RAD 端子に接続してください。
日射計の感度定数をソフトウェア側で入力する必要があります。
複数の方向や傾きの違う太陽電池モジュールを測定し、STC 換算するような場合は、日射計切替器 MI-530 を使用して 5 台までの日射計を切替えてそれぞれの向きの太陽電池に対応させる方法があります。
詳細は、**6-2.項の “3. MI-530 日射切替器”**を参照ください。

4) 基準セル、またはリファレンスセルを使用する場合、REF 端子に接続しますが、MAX 300mV の電圧入力ですので、電流出力タイプの基準セルやリファレンスセルを接続するには、オプションのシャント抵抗 BOX を REF 端子に並列に接続して、電流を電圧に変換する必要があります。入力する電流により出力端子側が 300mV 以内になるようにシャント抵抗の抵抗値を選択する必要があります。
シャント抵抗の値とリファレンスセルの感度定数をソフトウェア側で入力する必要があります。

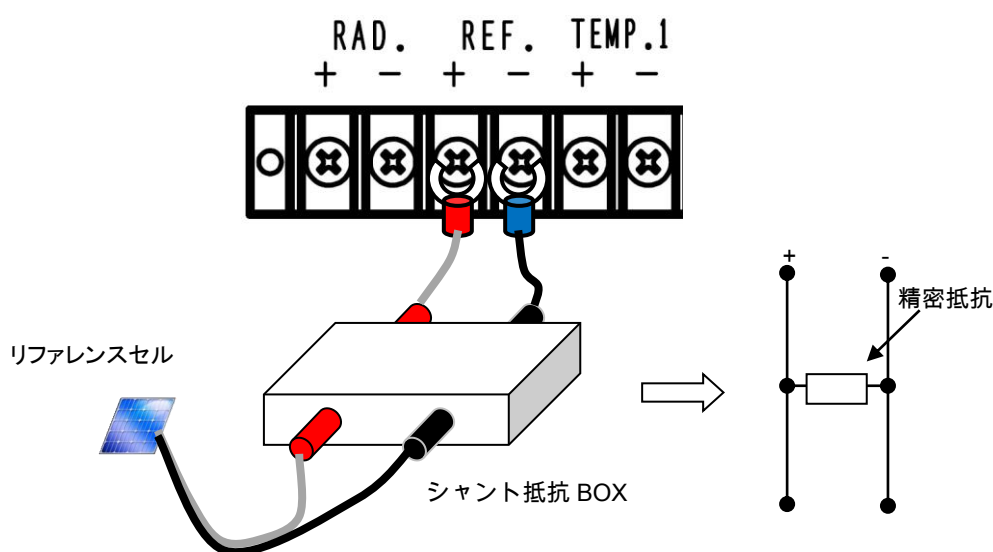



図 6-2. REF 端子へのシャント抵抗 BOX の接続方法

5) PC と MP-160 を RS-232C クロスケーブルで PC と接続します。

2. 切替器を使用したシステム構成例

太陽光にて太陽電池モジュール 1～48 枚の計測

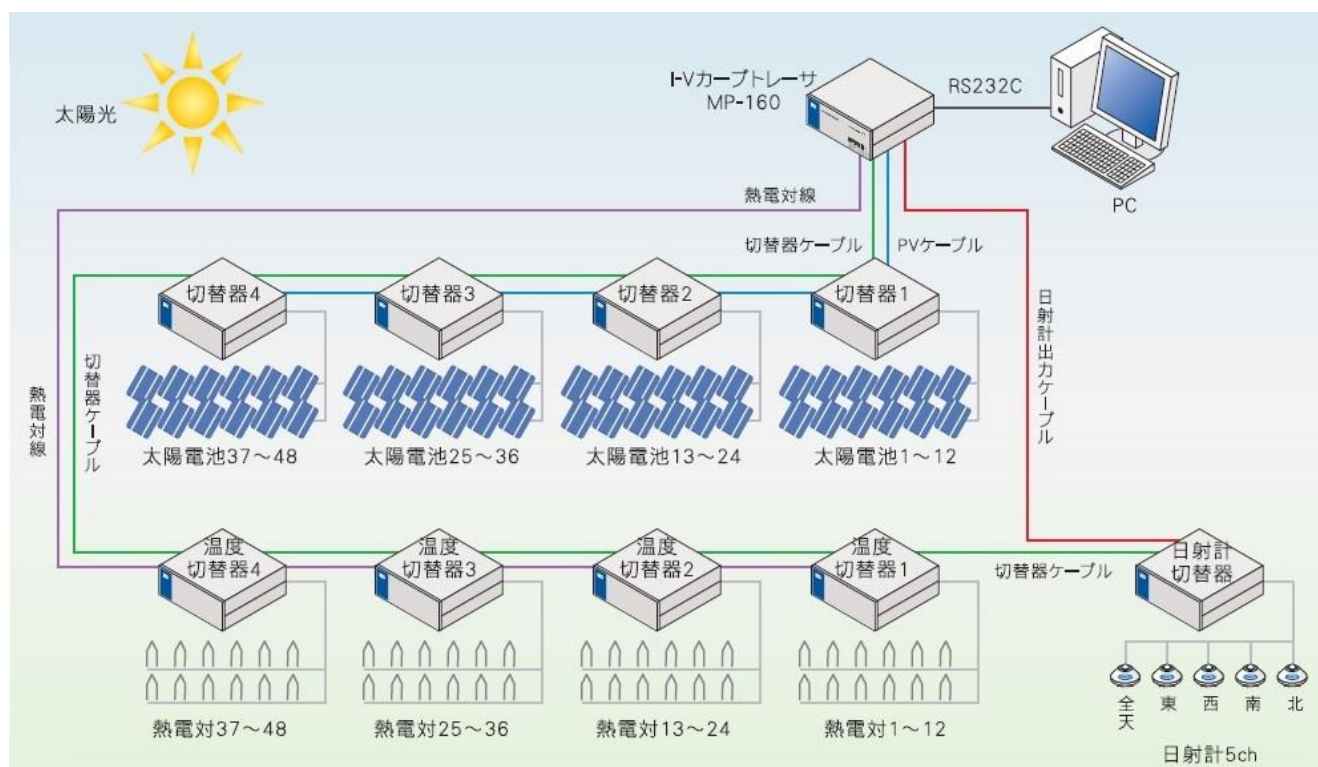



図 6-3.　切替器を使用した 1~48ch システム

MP-160 で複数の太陽電池モジュールの IV カーブを測定したい場合、モジュール切替器(MI-510/MI-520/MI-510S)を使用します。モジュール切替器は、6ch 用(MI-510/MI-510S)のものと 12ch 用(MI-520)があります。それ以上の多チャンネル化を測定したい場合は、モジュール切替器を複数使用し、モジュール切替器から次のモジュール切替器へ芋づる式に切替器ケーブルを接続(デイジーチェーン接続)することが可能です。1 台のモジュール切替器を 1 ユニットと数え、4 ユニットで最大 48ch までの太陽電池モジュールを切り替え可能です。各モジュール切替器は、内部 Dip スイッチによりユニット番号を付けて区別されます。

また、熱電対切替器を使用して、太陽電池 1 モジュールに対して熱電対を 1 対 1 で対応させて測定することはもちろんのこと、それ以外でも条件によりさまざまな組み合わせの設定が可能になっています。

日射計切替器 MI-530 に関しては、計測システムで 1 台のみ接続が可能で、太陽電池モジュールの向きに合わせて、天頂、東、西、南、北を想定し 5 台の日射計が接続可能です。これにより、1 つのシステムで異なる向きの太陽電池でも STC 換算に必要な日射強度を測定できるようになります。

3. 切替器を使用したシステムの接続方法

1)　太陽電池モジュール 1 枚に対して1箇所の温度測定の場合の接続

接続方法を下図に示します。

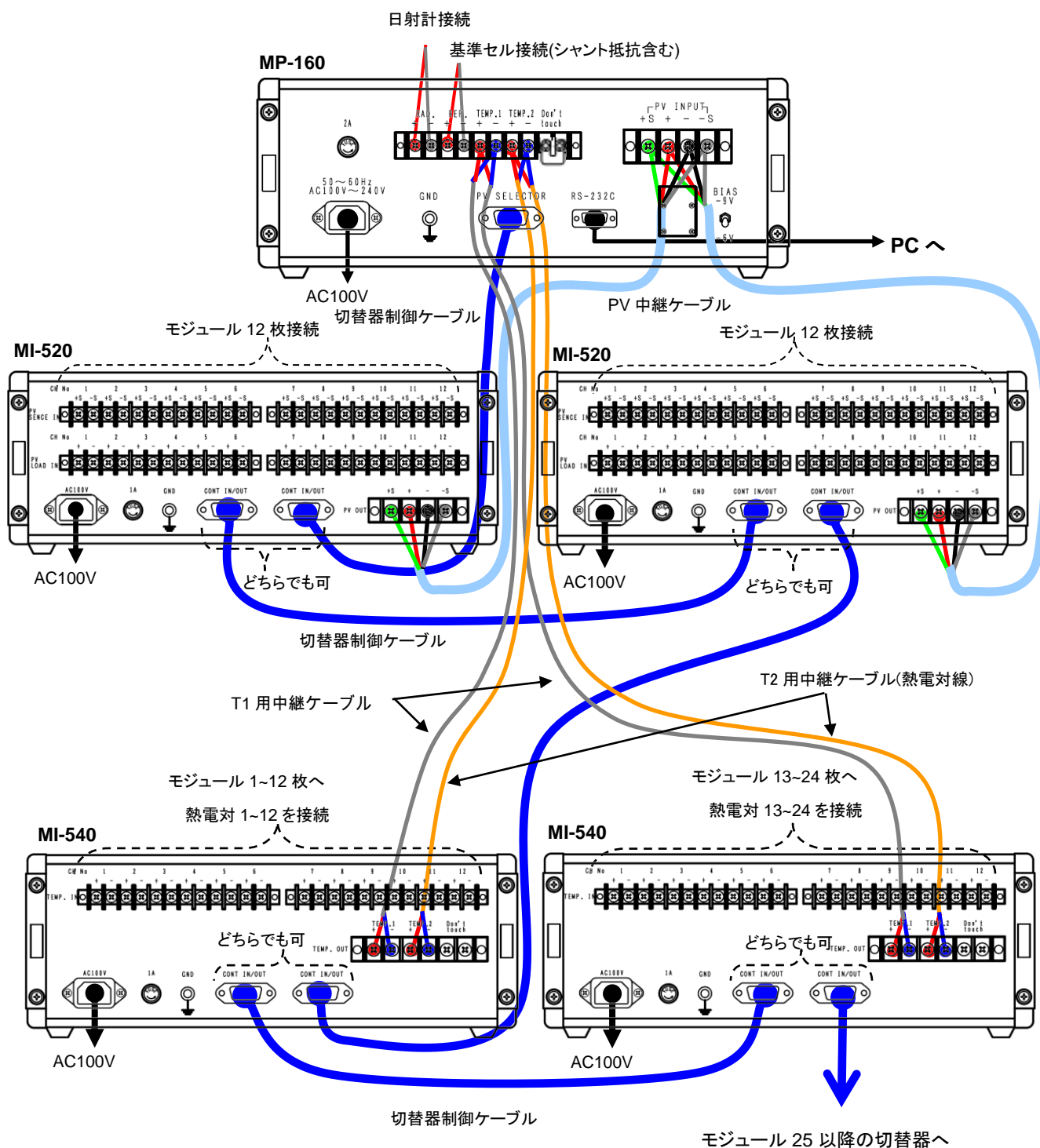



図 6-4. 接続図(モジュール 1 枚に対して温度 1 箇所の計測への対応方法)

2)　太陽電池モジュール 1 枚に対して測定温度 2 箇所の多チャンネル計測のシステム構成例

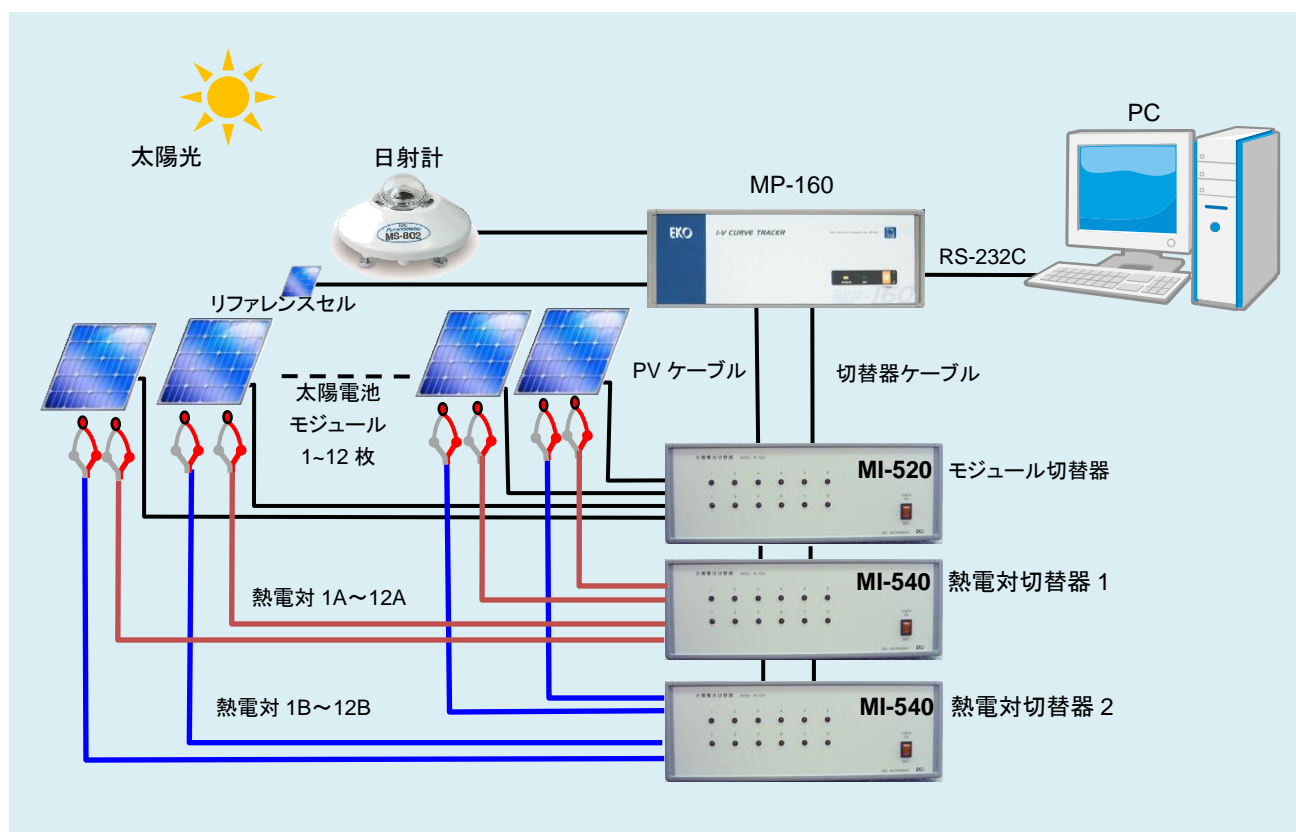



図 6-5. 切替器を使用した 1~12ch システム
(モジュール 1 枚に対して測定温度 2 箇所)

太陽電池 1 モジュールに対して、2 箇所の温度を測定したい場合、熱電対切替器 MI-540 側の TEMP2 端子は MP-160 側に接続しないので未接続となります。

この場合、熱電対の基準点となるのは MP-160 本体の端子温度を使用することになります。

従って、MI-540 と MP-160 は重ねるか横に並べて置いてください。あまり離れた場所に設置すると端子温度に差が出てくると、測定温度にも誤差が生じます。

MP-160 側の TEMP2 端子はもう 1 台の熱電対切替器 MI-540 の TEMP1 に接続します。

よって、熱電対の基準点温度は MP-160 側の端子温度を使用します。

ソフトウェア側から、熱電対のタイプ設定(K 型又は T 型のどちらか)を選択するようにできています。T 型と K 型それぞれの補正式を使用し温度を算出します。

3) 太陽電池モジュール 1 枚に対して測定温度 2 箇所の場合の接続

接続方法を下図に示します。

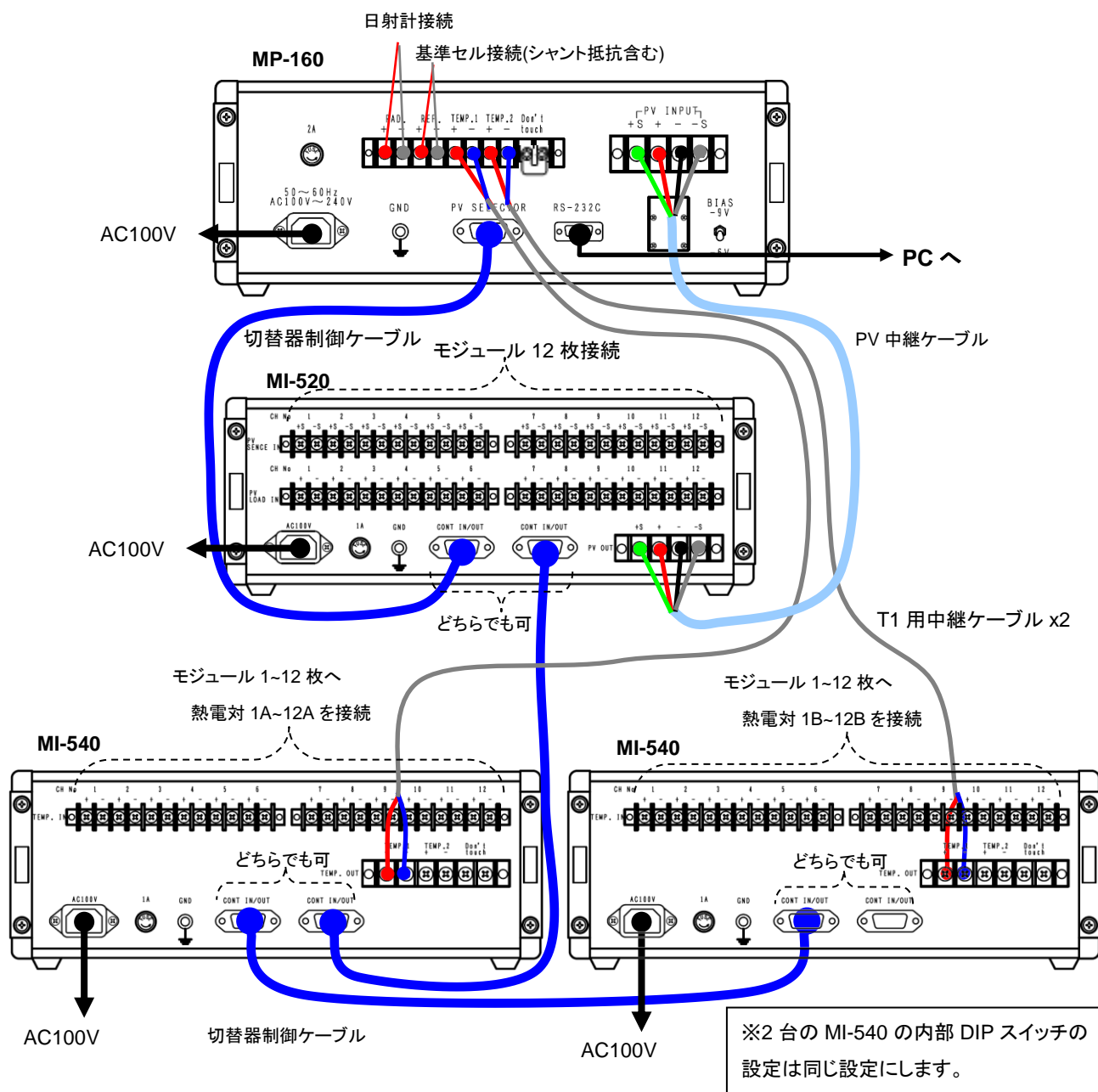



図 6-6. 接続図(モジュール 1 枚に対して温度 2 箇所の計測への対応方法)

4. 系統切替器を使用したシステム構成例

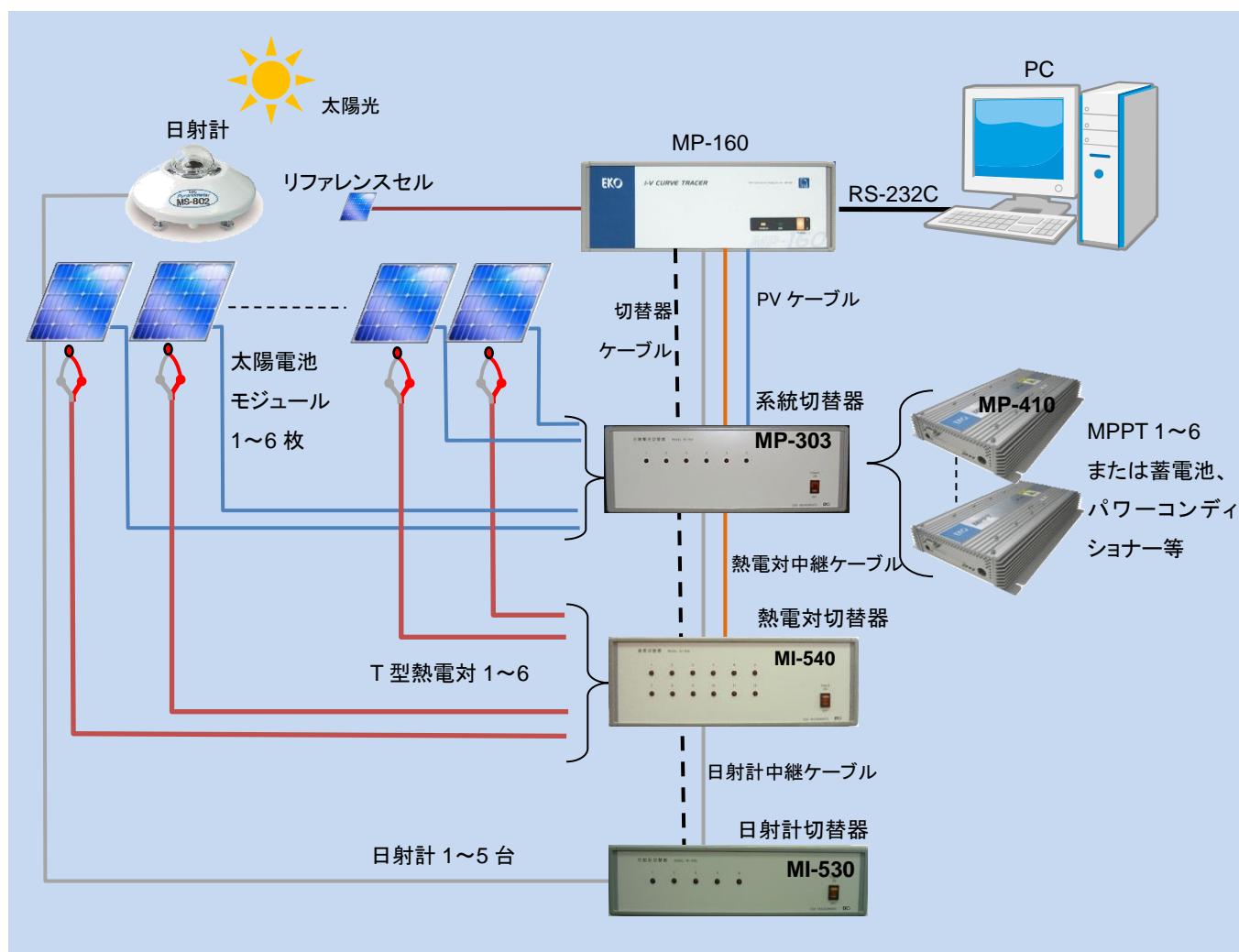



図 6-7. 系統切替器を使用した 1~6ch システム

系統切替器 MP-303 は 1 ユニットで 6 チャンネルの切り替え可能です。最大 4 ユニットまで接続でき、24 チャンネルまで切り替えが可能になります。太陽電池出力は IV 計測時以外の時は MPPT (MP-410)や蓄電池用のチャージコントローラー及びパワーコンディショナーに接続され、太陽電池が無負荷の状態を極力なくし、発電した電力を利用可能になると同時に、実際の太陽電池の発電状態での長期暴露試験、耐久性試験にも有効なシステム構築が可能です。

6-2. 接続および設定方法

1. 各種切替器に共通の事項

1)　上蓋の外し方

各種切替器(MI-510/510S/520/530/540、MP-303)はユニット番号とチャンネル番号設定のために、本体の上蓋を開ける必要があります。以下に上蓋の開け方を示します。

上蓋の外し方

① 本体を後向きにします。
② リアパネルの 4 本のネジを抜き取ります。
③ サイドのエッジを外します。
④ 上蓋を後側へスライドさせ外します。
⑤ 内部の基板上に各 Dip スイッチが見えます。

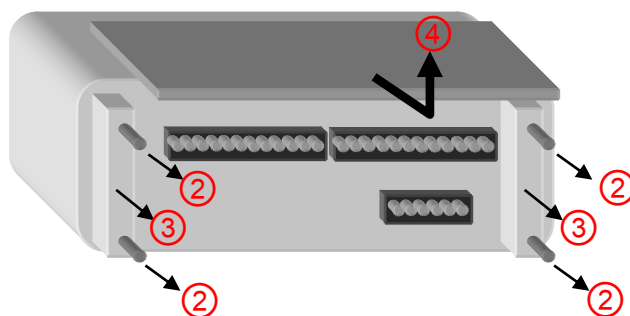



図 6-8. 上蓋の取り外し方

2)　CONT. IN/OUT および PV SELECTOR 接続方法

CONT. IN/OUT コネクタは各切替器に 2 個あり、1 つは MP-160 の"PV SELECTOR"コネクタに付属制御ケーブルで接続され、もう 1 つは他の切替器に接続できます。

MI-510、MI-510S、MI-520、MP-303 はそれぞれ最大で 4 ユニットまで接続可能です。

MI-510S と MP-303 に関しては、2 台 1 組で 1 ユニットの設定が可能なので、最大 8 台まで接続可能です。

MI-530 は 1 台のみの接続可能です。

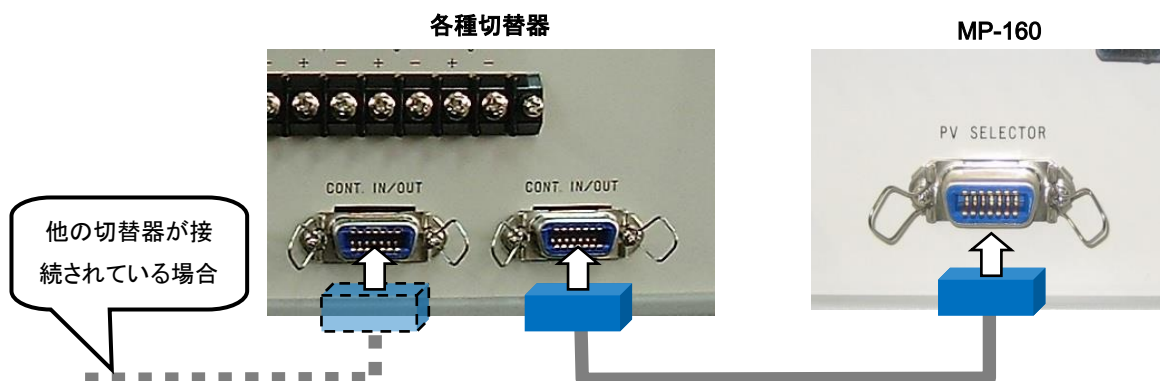



図 6-9.　PV SELECTOR コネクタの接続方法

2. MI-510/510S/520 モジュール切替器

1) I-V カーブトレーサーMP-160 との接続

PV OUT および PV INPUT 接続方法

MP-160 のリアパネルの"PV INPUT"端子へ付属の PV 中継ケーブルにてストレートで接続してください。

注意) ケーブルを接続する時は、必ず電源スイッチが OFF であることを確認して接続してください。

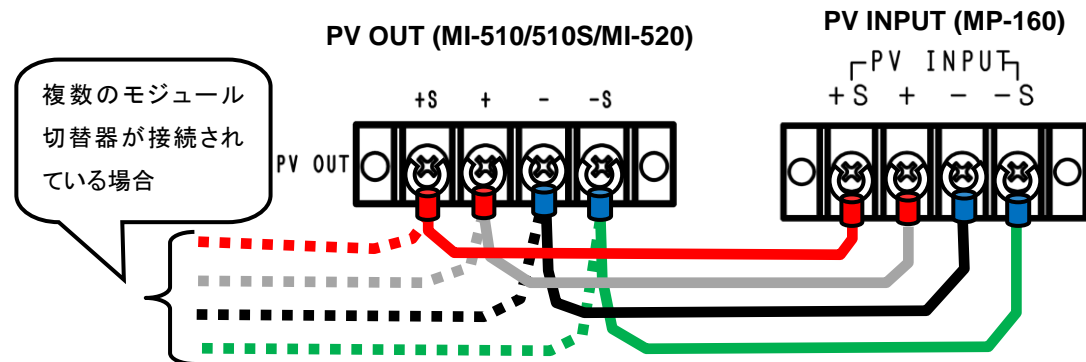



図 6-10. MI-510/510S/520 PV OUT & PV INPUT 接続方法

2) 太陽電池モジュールとの接続

太陽電池モジュールの電流用端子を"PV LOAD IN"端子台の各チャンネル毎の"＋"、"－"に電圧用端子を"PV SENCE IN"端子台の"+S"、"-S"にそれぞれ接続します。

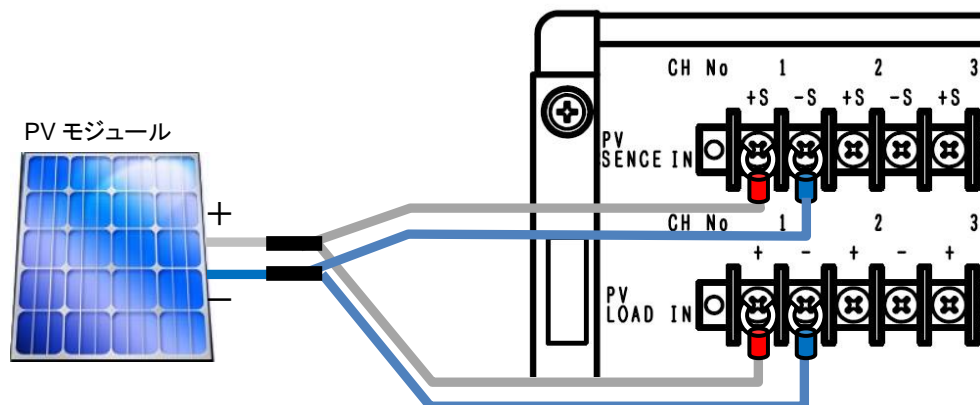



図 6-11. MI-510/510S/520 PV モジュールへの接続方法

3) 内部 Dip スイッチの設定

内部 Dip スイッチは本器上蓋を外したところの上部の基板に付いています。

モジュール切替器を複数台接続する場合は、内部 Dip スイッチの設定により、ユニット番号を付けて区別します。

モジュール切替器 1 台が 1 ユニットになります。Dip スイッチ 1~4 番は UNIT 番号を示します。モジュール切替器を複数台使用する場合は、この Dip スイッチを重複しないようにあわせます。ユニット 1~4 に対応させて Dip スイッチ U1 の 1~4 のいずれかを ON に設定します。

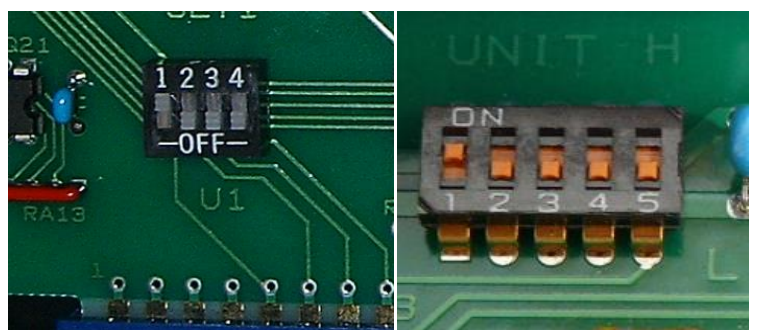
※ 複数のビットを ON にすることはできません。全て OFF の状態では動作しません。

MI-510/520 MI-510S

図 6-12. 内部 Dip スイッチ

MI-510S に関しては、Dip スイッチが 1～5 まであります。スイッチ 1～4 までは MI-510/520 と同様の機能です。5 番目のスイッチの機能は、2 台の MI-510S を使用し 1 台の熱電対切替器 MI-540(12ch 用)に対応させるためのスイッチです。Dip スイッチ 5 番を L 側(OFF)に倒したときは、PV 端子が 1ch～6ch に対応し、H 側(ON)に倒したときは、7ch～12ch に対応します。MI-510S を、2 台を使用して MI-520 と同様に 12ch 対応のモジュール切替器として動作させる事が出来ます。この機能は熱電対切替器 MI-540 を同時に使用する場合、12ch で 1 ユニットに対応させるために必要になります。

表 6-3. Dip-SW の設定(MI-510/510S/520 用)

Dip SW / 接続台数	MI-510/510S/520				MI-510S のみ	
	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	対応チャンネル
UNIT 1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	1~6
					ON	7~12
UNIT 2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	1~6
					ON	7~12
UNIT 3	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	1~6
					ON	7~12
UNIT 4	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	1~6
					ON	7~12

3. MI-530 日射計切替器

1) I-V カーブトレーサーMP-160 との接続

RAD.OUT 端子接続方法

MP-160 のリアパネルの“RAD. OUT”端子へ専用の付属ケーブルにて接続してください。(下図参照)

シールド線が付いた方を MP-160 の RAD +、-端子に接続してください。(+、-を間違えないようにしてください。) シールド線は MP-160 の GND 端子に接続してください。

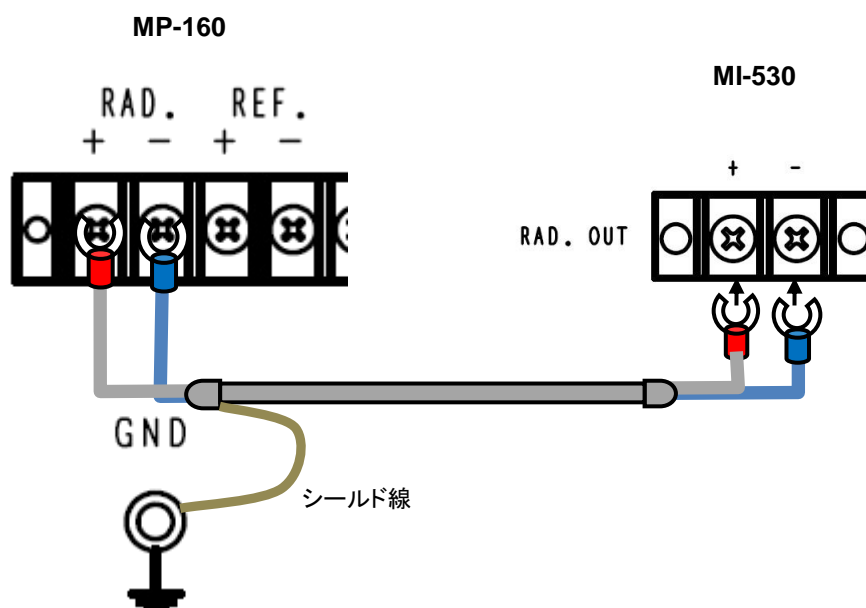



図 6-13. MI-530 RAD. OUT 端子

2) 日射計出力ケーブルの接続

日射計接続用の端子を MI-530 の"RAD.IN"端子台の各チャンネル毎の"+"、"-"に日射計出力ケーブルの"+"、"-"をそれぞれ接続します。

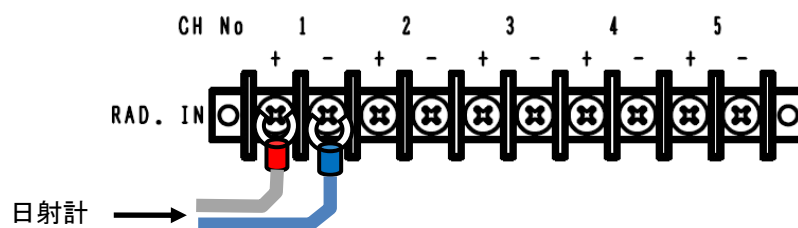



図 6-14. MI-530 端子

3) 内部 Dip スイッチの設定

内部 Dip スイッチは本器上蓋を外したところの上部の基板に付いています。

Dip スイッチおよびロータリースイッチの設定方法

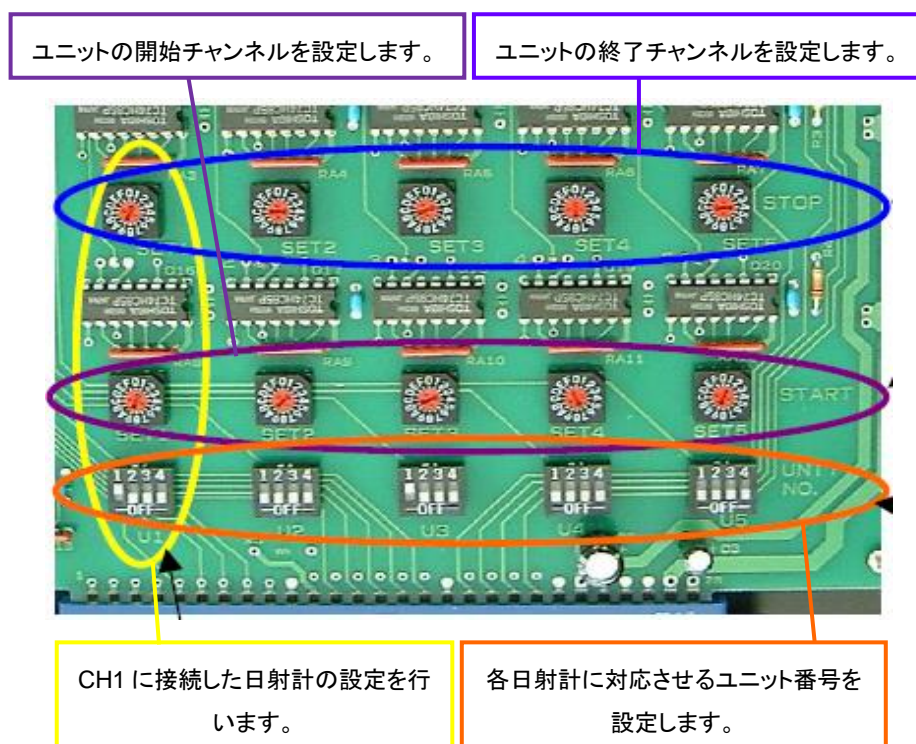



図 6-15. MI-530 Dip スイッチの設定

表6-4. MI-530 Dip スイッチ ＆ ロータリースイッチ

スイッチタイプ	詳細
Dipスイッチ (UNIT 番号, U1 ~ U5)	MP-160に接続された太陽電池切替器MI-520の内部Dipスイッチの設定によりユニット番号が決まります。 Dipスイッチの1~4ビットはユニット番号の1~4ユニットに対応しています。
ロータリースイッチ (START, SET1 ~ SET5)	START ロータリースイッチは、MI-510/520切替器に設定された最初のPVモジュールの番号を設定します。
ロータリースイッチ (STOP, SET1 ~ SET5)	STOP ロータリースイッチは、MI-510/520切替器に設定された最後のPVモジュールの番号を設定します。

ロータリースイッチの16進表記は下記のように設定されています。

PVモジュール番号:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ロータリースイッチ:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C

(0, D, E およびFは設定不可)

注意)

※ 使用しない日射計チャンネルに対応する Dip スイッチは全て OFF にしてください。

※ 一つの日射計で複数のユニットにまたがる設定はできません。

※ Dip スイッチ U1~U5 は 1 個で複数のビットを ON にすることはできません。
また、全て OFF の状態では動作しません。

設定例 1)

日射計 1 を PV モジュール 1~6 に設定、
日射計 2 を PV モジュール 7~12 に設定した場合

PV モジュール: 12枚
PV 切替器 MI-520: 1台
日射計切替器 MI-530: 1台
日射計: 2台

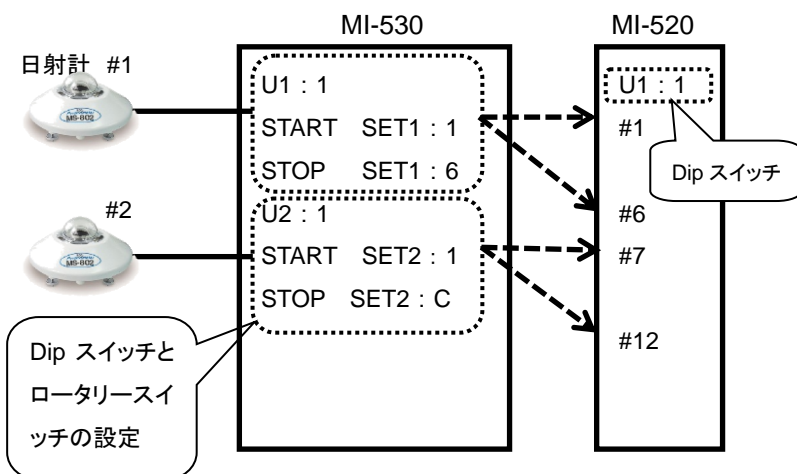



図 6-16. 例 1 MI-530 接続

設定例 2)

日射計 1 を PV モジュール 1~4(MI-520 #1)に設定、日射計 2 を PV モジュール 5~8(MI-520 #1)に設定、日射計 3 を PV モジュール 9~12(MI-520 #1)に設定、日射計 4 を PV モジュール 13~16(MI-520 #2)に設定、日射計 5 を PV モジュール 17~20(MI-520 #2)に設定

PV モジュール: 20枚
PV 切替器 MI-520: 2台
日射計切替器 MI-530: 1台
日射計: 5台

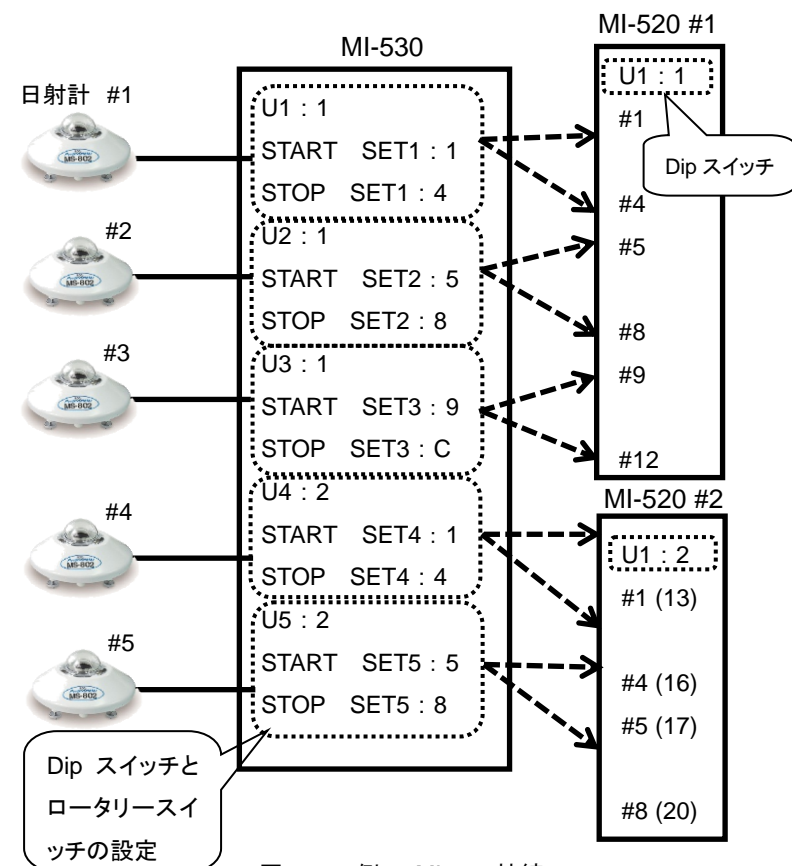



図 6-17. 例 2 MI-530 接続

5. MI-540 熱電対切替器

1) I-V カーブトレーサーMP-160 との接続

a. TEMP.1 および TEMP.2 接続方法

MP-160 のリアパネルの“TEMP1 と TEMP2”端子へ専用の付属ケーブルにて接続してください。(下図参照)シールドケーブルのシールド線が付いた方を MP-160 の TEMP1 +、-端子に接続してください。TEMP2 +、-端子にはシールド線の付いた T 型熱電対線でつないで下さい。(+、-を間違えないようにしてください。) シールド線は MP-160 の GND 端子に接続してください。

TEMP.1 (+, -): シールド付き2線ケーブル
TEMP.2 (+, -): T型熱電対線 (シールド付き)
+: 銅線
-: コンスタンタン線

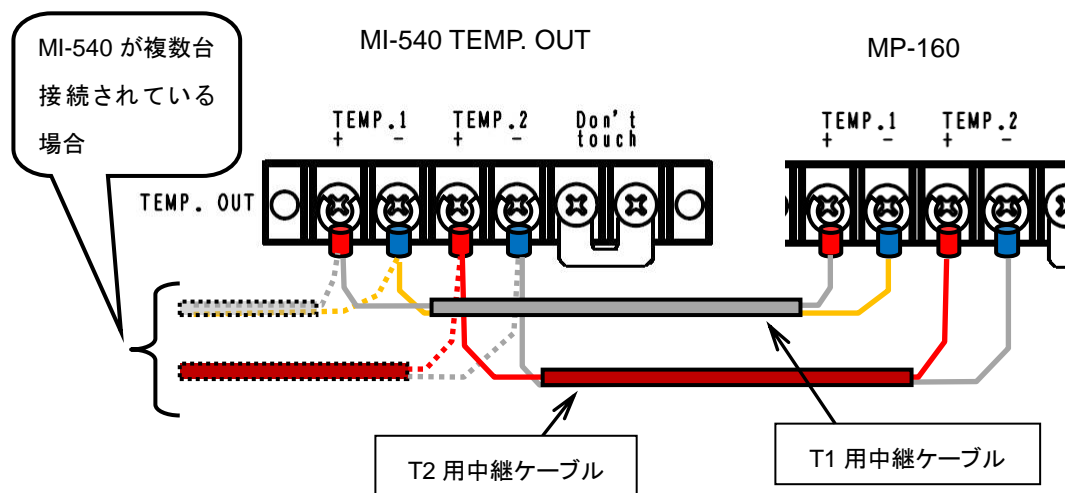



図6-18. MI-540 TEMP.1 および TEMP.2 端子

※ MI-540 の“Don't touch”端子は内部で T 型熱電対を使って基準温度を計測しています。MI-540 の T2 端子は MP-160 の T2 端子へ T2 用中継ケーブル(熱電対線)又は T 型補償導線を使って接続してください。たとえ測定は K 型熱電対使用の場合であったとしても、MI-540 の端子温度は T 型熱電対により計測されるので、T2 用中継ケーブルは T 型を使用する必要があります。

2) T 型熱電対の接続

“TEMP.IN”端子台の各チャンネル毎の“+”、“-”に T 型熱電対の“+”、“-”をそれぞれ接続します。

+: 銅線
-: コンスタンタン線

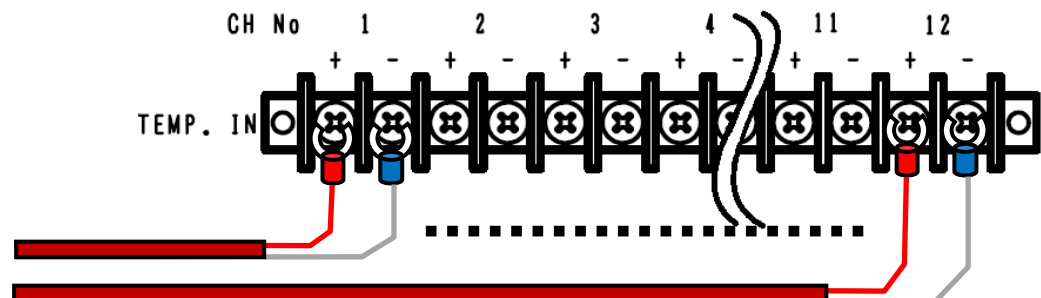



図 6-19. MI-540 TEMP. IN 端子

3)　内部 Dip スイッチの設定

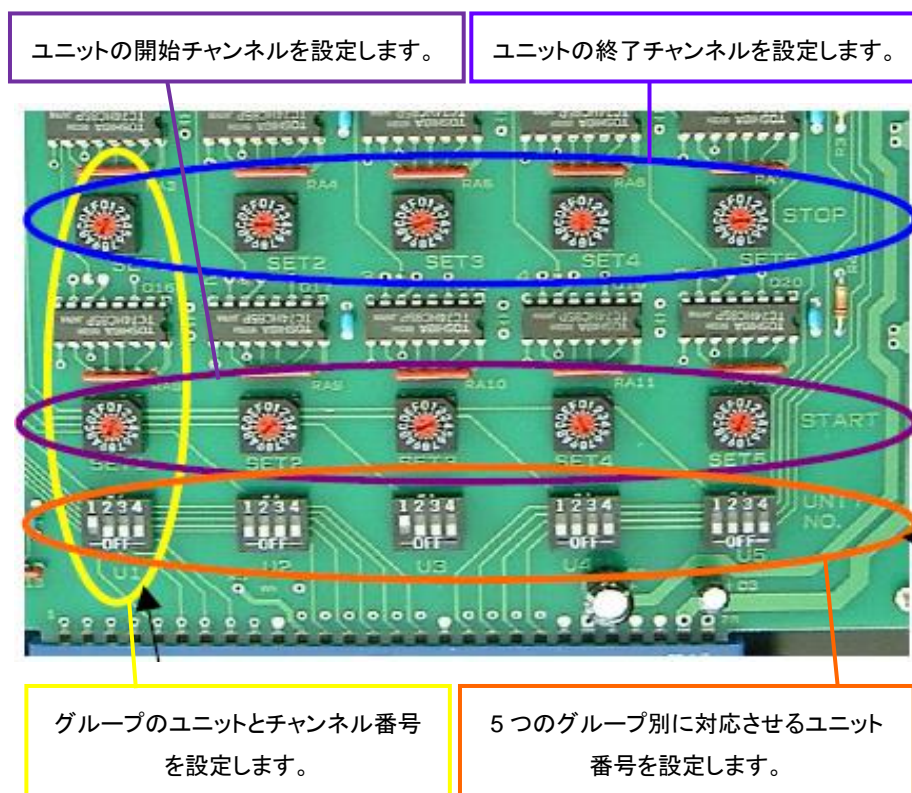
内部 Dip スイッチは本器上蓋を外したところの上部の基板に付いています。

Dip スイッチの設定方法

図 6-20. MI-540 Dip スイッチおよびロータリースイッチ

表6-5.　MI-540 Dip スイッチ & ロータリースイッチ

スイッチタイプ	詳細
Dipスイッチ (UNIT 番号, U1 ~ U5)	MP-160に接続された太陽電池切替器MI-520の内部Dipスイッチの設定によりユニット番号が決まります。 Dipスイッチの1~4ビットはユニット番号の1~4ユニットに対応しています。
ロータリースイッチ (START, SET1 ~ SET5)	START ロータリースイッチは、MI-510/520切替器に設定された最初のPVモジュールの番号を設定します。
ロータリースイッチ (STOP, SET1 ~ SET5)	STOP ロータリースイッチは、MI-510/520切替器に設定された最後のPVモジュールの番号を設定します。

ロータリースイッチの16進表記は下記のように設定されています。

PVモジュール番号:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ロータリースイッチ:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C

(0, D, E およびFは設定不可)

注意)

※ 使用しない設定グループの Dip スイッチは全て OFF にしてください。

※ 同一ユニットではチャンネル番号の重複はできません。

※ 複数のチャンネルを計測する場合は、ロータリースイッチは START ＜ STOP の設定を厳守してください。

※ ユニットが変わればチャンネル番号の重複は可能です。

設定例 1)

PV モジュール: 12 枚
モジュール切替器 MI-520: 1 台
熱電対切替器 MI-540: 1 台

モジュール 1~12 を MI-520、MI-540 各 1 台に対して一対一で設定します。

PV モジュール出力ケーブル
熱電対ケーブル

MI-520
Dip スイッチ
MI-540
モジュール#1
U1 : 1
#1
#2
#2
#11
#11
#12
#12
#1
#2
#11
#12
U1 : 1
START SET1 : 1
STOP SET1 : C
Dip スイッチとロータリースイッチの設定

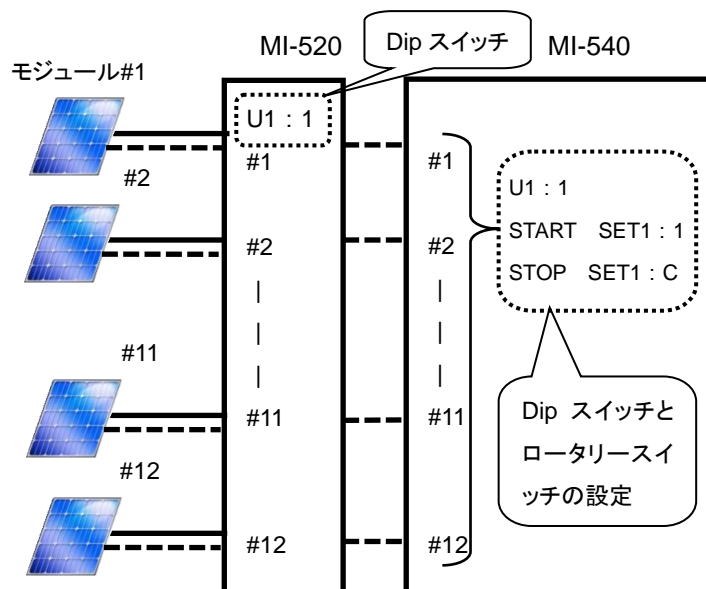



図 6-21. 設定例 1 MI-540 接続

設定例 2)

PVモジュール: 24枚
モジュール切替器MI-520: 2台
熱電対切替器MI-540: 1台

モジュール 1 の温度はモジュール 1 とモジュール 13 の両方に設定します。

PV モジュールケーブル
熱電対接続イメージ(UNIT 1)
熱電対接続イメージ(UNIT 2)

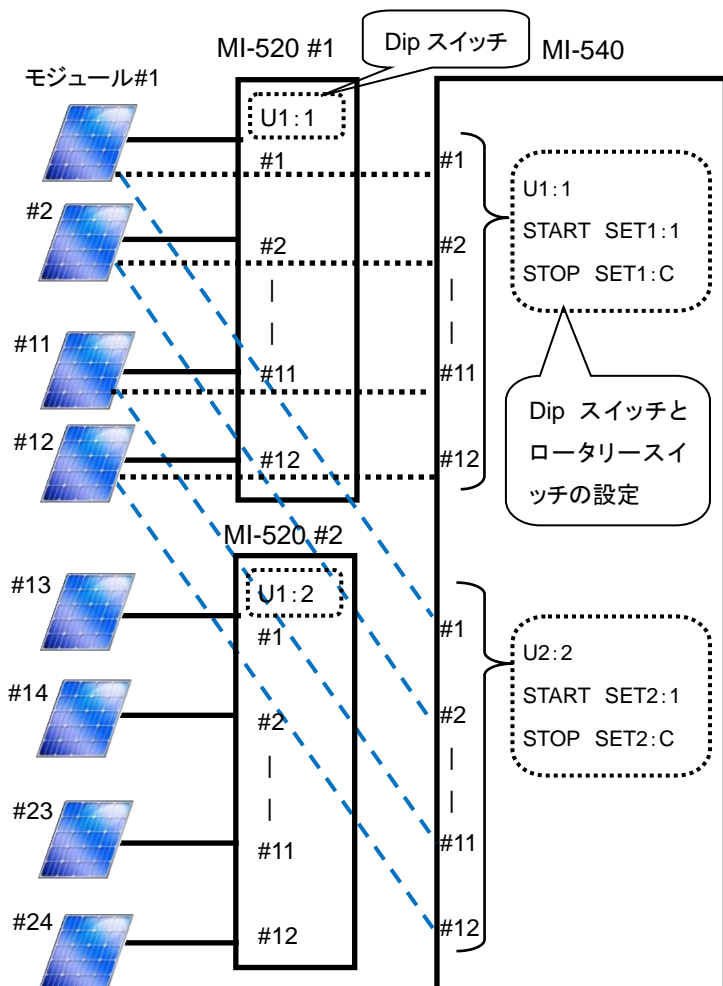



図 6-22. 設定例 2 MI-540 接続

設定例 3)

PVモジュール: 12枚
モジュール切替器MI-520: 2台
熱電対切替器MI-540: 1台

MI-540 のチャンネルは下記のように設定します。
Unit 1 (モジュール No.1 ~ 6)
および Unit 2 (モジュール No.7 ~ 12).

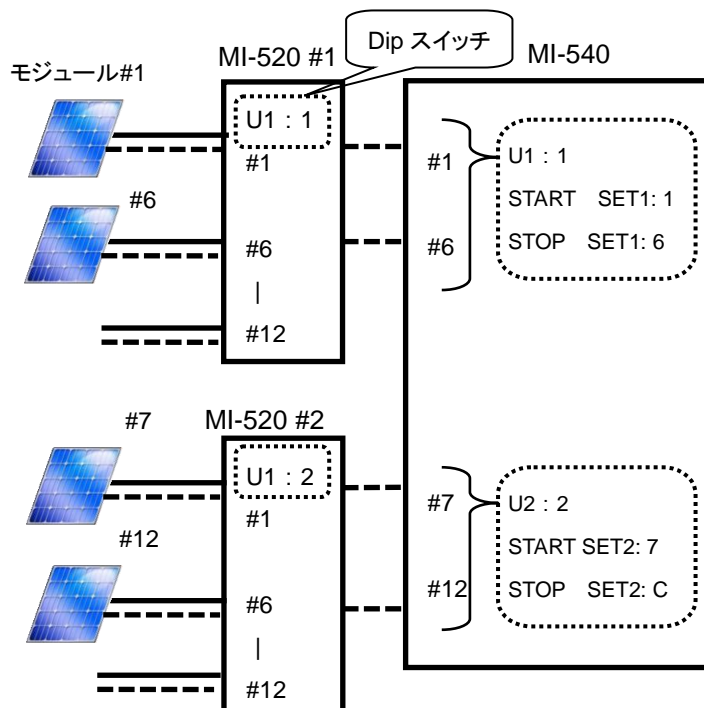



図 6-23. 設定例 3 MI-540 接続

設定例 4)

PVモジュール: 12枚
モジュール切替器MI-510: 2台
熱電対切替器MI-540: 1台

2 台のモジュール切替器 MI-510 に対して 1 台の MI-540 を設定します。
ソフトウェア側は UNIT1 の#7～#12 と UNIT2 の#7～#12 は未使用に設定します。

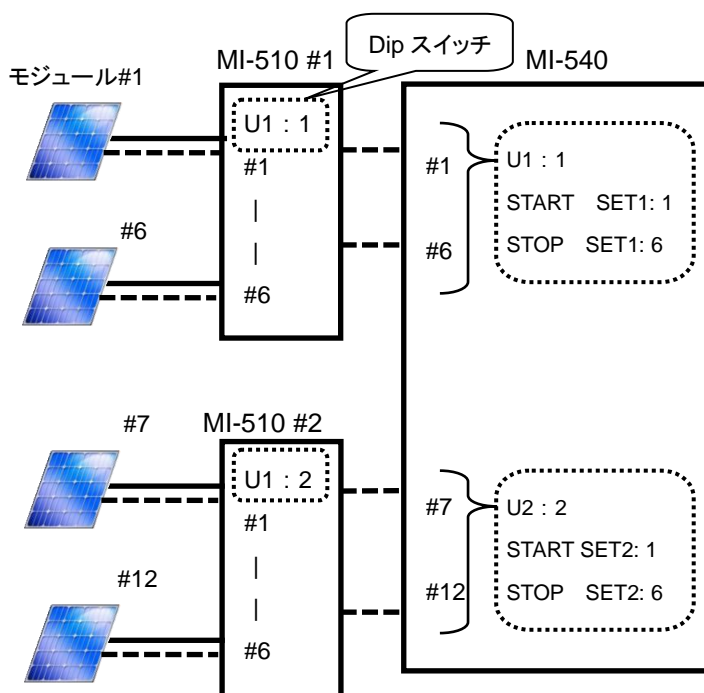



図 6-24. 設定例 4 MI-540 接続

変換器の操作は電源スイッチの ON/OFF のみでコントロールは全て、MP-160 からの切替制御信号でコントロールされます。

6. MP-303 系統切替器

1)　I-V カーブトレーサーMP-160 との接続

SEL. PV OUT および PV INPUT 接続方法

MP-160 のリアパネルの“PV　INPUT”端子へ付属の PV 中継ケーブルにてストレートで接続してください。

注意)　ケーブルを接続する時は、必ず電源スイッチが OFF であることを確認して接続してください。

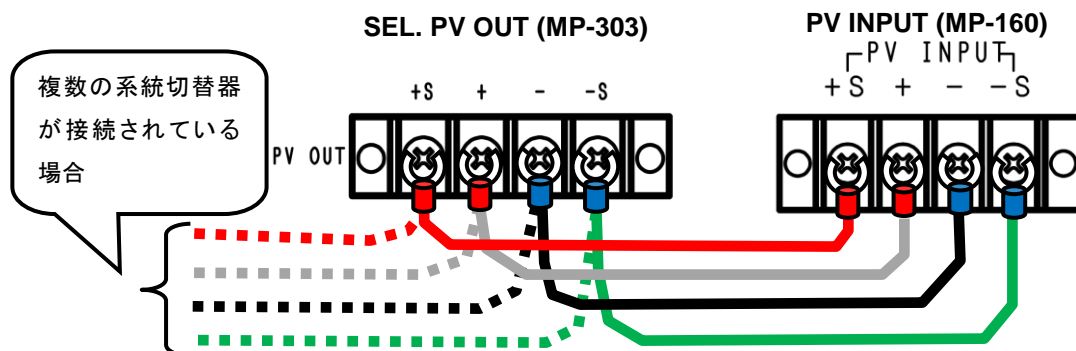



図 6-25. SEL. PV OUT & PV INPUT　接続方法

2)　PV IN、PV OUT 端子の接続

a.　PV　IN 端子

PV　ケーブルを太陽電池モジュールのプラス極とマイナス極のコネクタの根元に近い位置で、2　分岐させて電流用端子と電圧端子に変換し 4 端子にします。“PV IN”端子台の各チャンネル毎のプラス側のケーブルは“+S”と“＋”端子へ、マイナス側のケーブルは“－” と“-S”へそれぞれ接続します。

※ケーブルは 2sq 以上の 4 芯シールド線を使用し、シールド線は MP-303 の筐体アース端子に接続してください。

b.　PV OUT 端子

パワーコンディショナーや蓄電池用チャージコントローラーまたは MPPT 等の電子負荷装置が接続できます。

PV　IN　1～6 の 4 端子(＋S、＋、－、－S)　が PV　OUT　1～6 端子の 4 端子に1対1で対応しています。

※　MP-303 は MP-160 が測定する時だけ、そのチャンネルの PV　IN 端子を MP-160 側に完全に切り替え、負荷側の PV OUT 端子を完全に切り離し開放状態とします。測定が終われば、MP-160 側を PV IN 端子から完全に切り離して、再度 PV OUT 端子と PV　IN 端子を接続します。しかし、負荷側の装置の動作まで保証するものではありません。負荷側が動作中に開放状態になる事が問題かどうか、また接続された時の突入電流の問題、あるいは負荷装置の応答速など不安定要因がありますので、負荷装置が接続可能かどうかは、接続する装置メーカーに問い合わせ、確認された上でご使用ください。

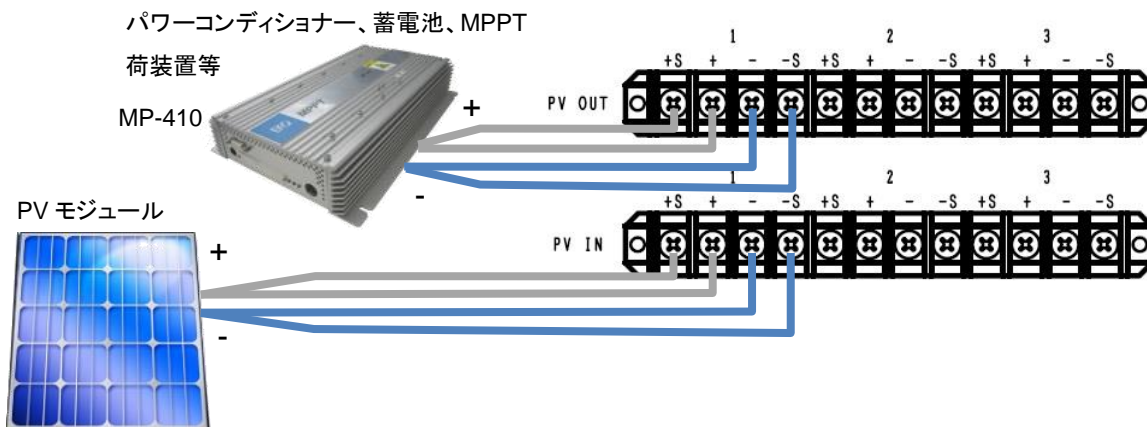



図 6-26. PV IN、PV OUT への接続方法

3)　内部 Dip スイッチの設定

内部 Dip スイッチは本器上蓋を外したところの上部の基板に付いています。

Dip スイッチの設定方法

MP-303 の内部 Dip スイッチの設定によりシステム全体のユニット番号が決まります。本器 1 台が 1 ユニットになります。Dip スイッチ 1～4 番は UNIT 番号を示します。切替器を複数台接続する場合は、この Dip スイッチを重複しないようにあわせます。ユニット 1~4 に対応させて Dip スイッチ U1 の 1~4 のいずれかを ON に設定します。

※　DIP スイッチ 1～4 は複数のビットを ON にしてはいけません。全て OFF の状態では動作しません。

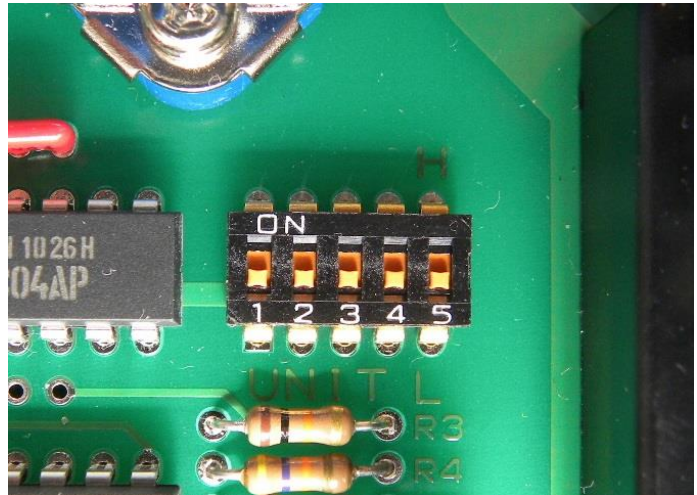



図 6-27.　内部 Dip スイッチ

DIP スイッチ 5 番は L 側(OFF)に倒したときは、PV 端子が 1ch～6ch に対応し、H 側(ON)に倒したときは、7ch～12ch に対応します。これは、2 台の MI-303 を同じ UNIT1 の装置として使用した場合、片方は DIP スイッチ 5 番を L 側(OFF)に設定し、もう一方の装置の DIP スイッチ 5 番を H 側(ON)に設定すると、MP-160 側からは、2 台の MP-303 をUNIT1 装置としてとらえ、1ch～12ch までの系統切替器として動作します。熱電対切替器 MI-540 が 12c で1ユニットなので、MI-540 を接続する場合には設定する必要が出てきます。

表 6-6.　Dip-SW の設定(MP-303 用)

Dip SW ／ 接続台数	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	対応チャンネル
UNIT 1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	1~6
					ON	7~12
UNIT 2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	1~6
					ON	7~12
UNIT 3	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	1~6
					ON	7~12
UNIT 4	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	1~6
					ON	7~12

7.　屋内計測システム構成及び設定

1. ソーラーシミュレータを使用したシステム構成

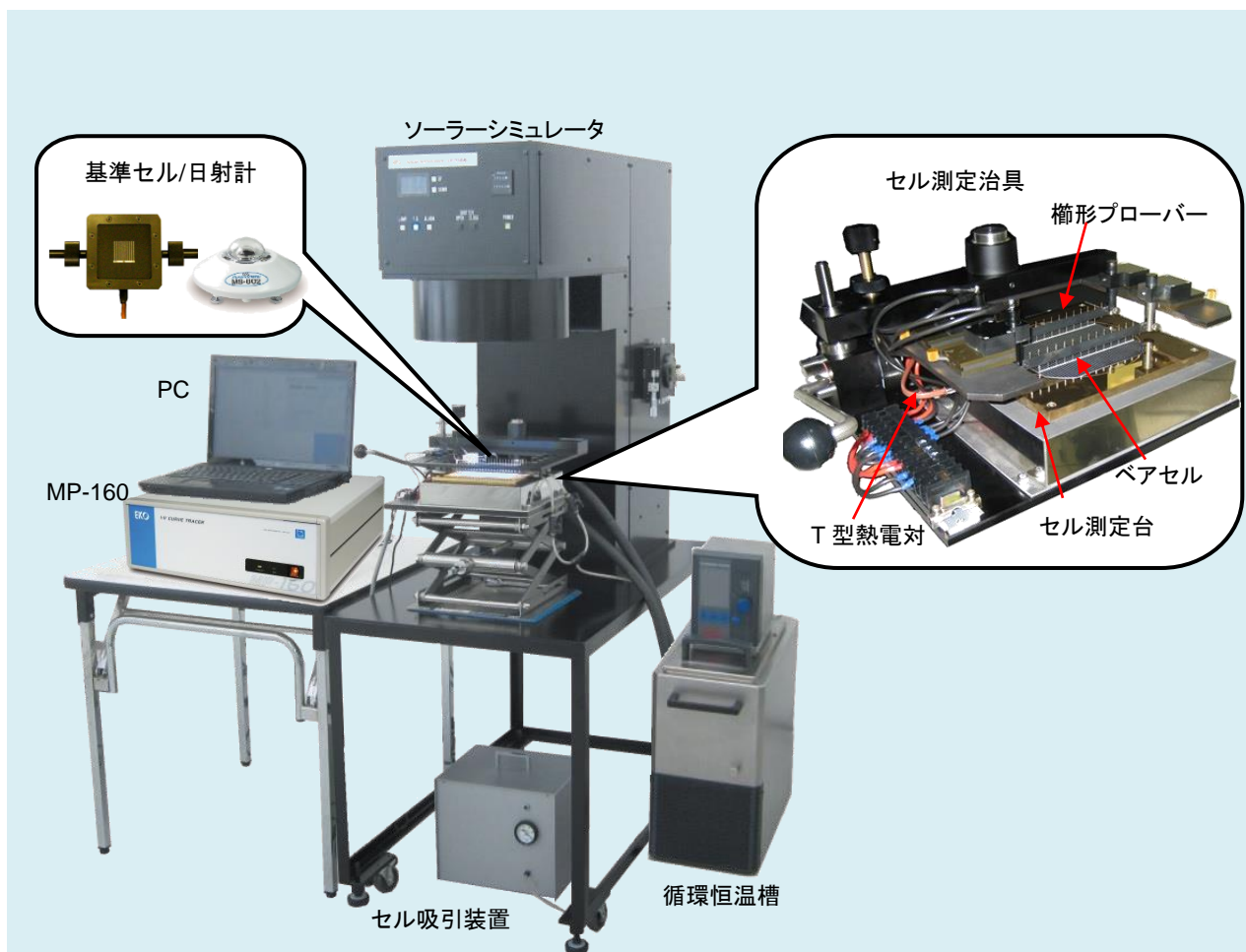



図 7-1. 太陽電池セル測定システム構成

ソーラーシミュレータの下での太陽電池セルの評価には、上図のようなシステム構成が考えられます。

1)　光源：ソーラーシミュレータ
　太陽光に似せたスペクトルで1SUN の光を照射します。スペクトル合致度、時間変動率、照度ムラにより、精度が規格化されています。

2)　I-V カーブトレーサ：MP-160

3)　セル測定治具
　セル測定台と櫛形プローバーの組み合わせにより、精度良く測定するため 4 端子法による測定が可能なように測定端子を取り出します。セルの種類や形状等によりカスタマイズが必要です。弊社までご相談ください。

4)　循環恒温槽
　太陽電池は温度により特性が変化するため、ベアセルの測定ではセル測定台を 25℃一定に保ち I-V カーブを測定します。セル測定台に液体を循環させてセル測定台の温度を一定に保ちます。

5)　セル吸引装置

セル測定台は接触面全体が陽極(＋極)になっていて、ベアセルを測定台に乗せただけではセルとの接触が弱いので、測定台に空気を吸引できる多数の穴が開いていて、その穴から空気を吸引することによりベアセルを測定台に吸い付かせて接触を良くしています。

6)　基準セル　(または日射計)

ソーラーシミュレータの光量を1SUN(1000W/㎡)に合わせるために必要です。MP-160 に基準セル又は日射計を接続して、光源の照度を測定します。また、光源の照度が測定しなくても既知な場合、ソフトウェアより光源の照度として固定値を入力する事も可能です。

7)　温度センサー:T 型熱電対

セル測定台の温度を測定し、25℃からずれている場合、I-V カーブトレーサーMP-160 では、太陽電池裏面温度として取り込み、STC 換算時に使用します。

2. 接続および設定方法

ソーラーシミュレータの下での計測の接続方法も、太陽電池モジュールの計測の接続と同様の接続になります。

1)　太陽電池を MP-160 リアパネルの PV INPUT 端子に+S、＋、-、－S の 各端子を接続してください。

ベアセル測定の場合は、セル測定治具を使用しますが、それ以外のラミネートされたセルや DSC セルを測定する場合、高精度に測定するためにはセルの根元から 4 端子で接続する必要があります。流れる電流が大きくなればなるほどオームの法則に従って電圧降下が発生し、測定誤差の原因になりますので、セルの電極端子との接点部分は特に接触抵抗をできる限り低く抑え、配線抵抗が小さくなるように、できるだけ太く短いケーブルで接続してください。

注意)　2 本線で接続して端子台でジャンパーしたりすると測定が不安定になります。

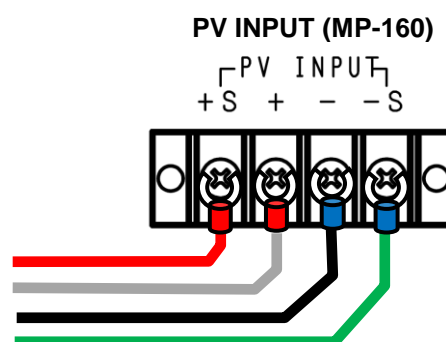



図 7-2.　PV INPUT 接続方法

2)　熱電対を太陽電池の裏面に貼り付け、気象計測用端子台の TEMP1 に接続してください。

セル測定台を使用する場合、シース型熱電対を差し込むための穴が準備されている場合は、シース型熱電対を差し込みます。ラミネートされたセルの場合は、シート型熱電対等を選び絶縁テープ等で貼り付けてください。

TEMP2 端子は本体のみのシステムでは、気温等の測定用に使用してください。

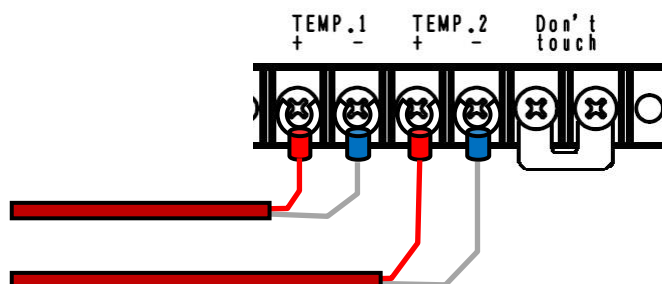



図7-3. TEMP.1　および　TEMP.2　端子の接続

3)　日射計を気象計測用端子台の RAD 端子に接続してください。
日射計の感度定数をソフトウェア側で入力する必要があります。

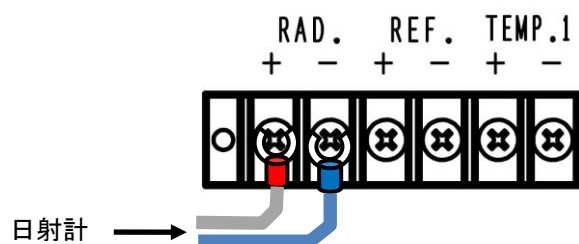



図 7-4.　日射計の接続

4)　基準セル、またはリファレンスセルを使用する場合、REF 端子に接続しますが、MAX 300mV の電圧入力ですので、電流出力タイプの基準セルやリファレンスセルを接続するには、オプションのシャント抵抗 BOX を REF 端子に並列に接続して、電流を電圧に変換する必要があります。入力する電流により出力端子側が 300mV 以内になるようにシャント抵抗の抵抗値を選択する必要があります。
シャント抵抗の値とリファレンスセルの感度定数をソフトウェア側で入力する必要があります。

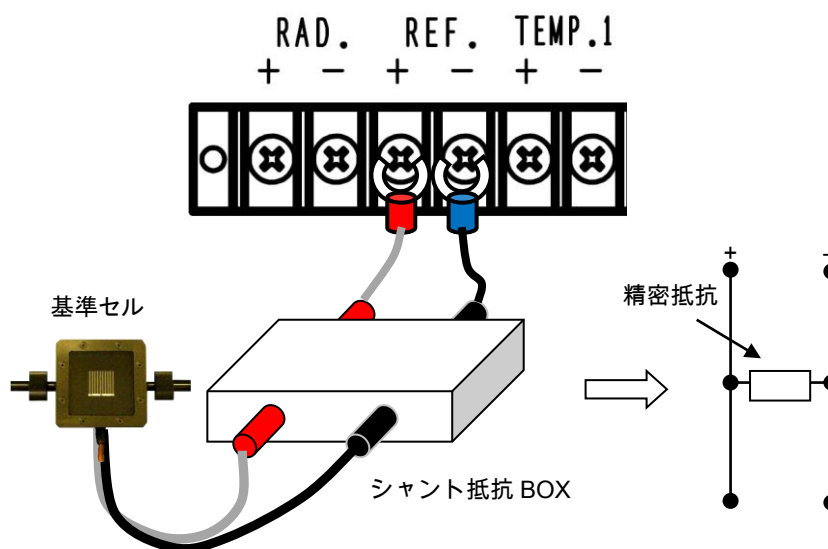



図 7-5.　REF 端子へのシャント抵抗 BOX の接続方法

5)　PC と MP-160 を RS-232C クロスケーブルで接続します。RS-232C ポートの無い PC の場合、RS-232C->USB 変換器と RS-232C クロスケーブルを使用して接続してください。
※　RS-232C->USB 変換器は、メーカーにより動作しないものも存在しますのでご注意ください。

8.　ソフトウェア

本ソフトウェアには、MP-160 による屋外での太陽電池モジュールの I-V 計測に必要な機能を備えており、日射量、太陽電池裏面温度の同時計測により、STC 換算が可能です。また各種切替器接続により、多チャンネルでの自動計測も可能となっています。本章では、具体的なソフトウェアのインストールから計測、データ保存まで、ソフトウェアの機能の詳細を説明します。

8-1.　インストールおよびアンインストール方法

ご使用の PC が Windows Vista、7、8 の場合は、[A-1. Windows Vista/7/8 での注意点]を先にお読みください。
屋外計測用ソフトウェア及び屋内計測用ソフトウェア共にインストール及びアンインストール方法は同じです。このセクションでは屋外計測用ソフトウェアの図を一例としてご紹介します。

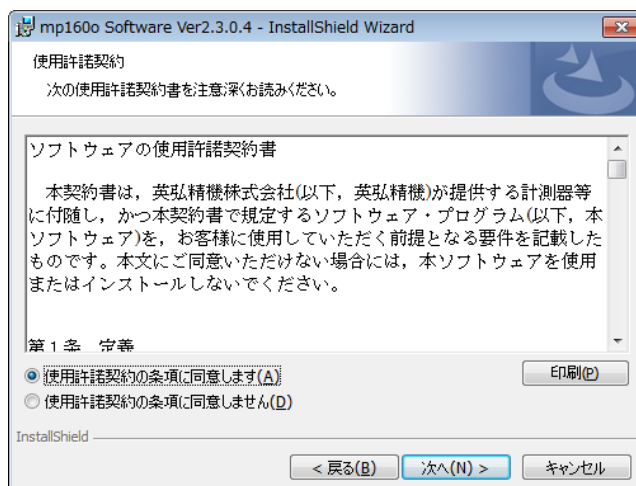
1. ソフトウェアのインストール方法

1)　PC に電源を投入し、Windows のデスクトップ画面が表示された状態で、インストールディスクを CD ディスクドライブに挿入します。

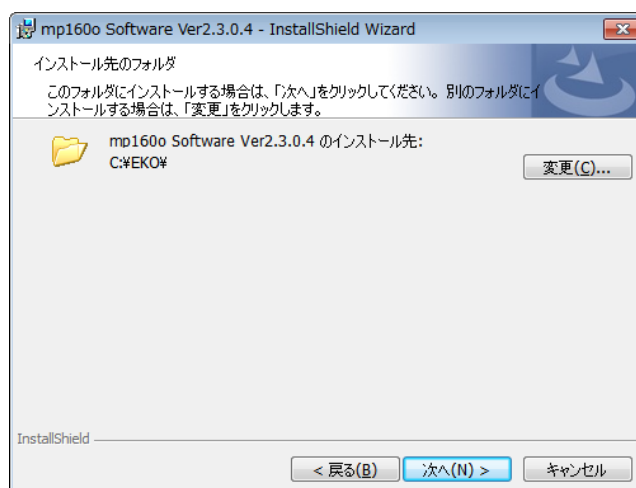
2)　インストールディスクの「MP160o_Software_Ver_2.3.0.x_Installer」又は「MP160i_Software_Ver_2.1.0.x_Installer」→「Japanese」の下の“Setup.exe”をクリックしてインストーラーを起動します。

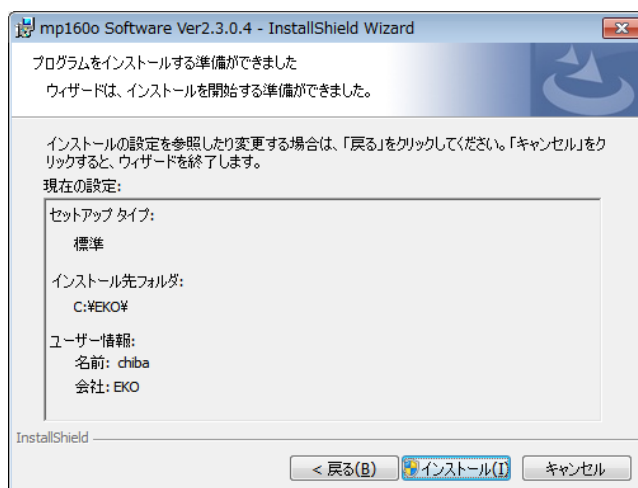
3)　インストールのウィザード画面が開始されます。「次へ(N)」ボタンをクリックして次へ進んでください。

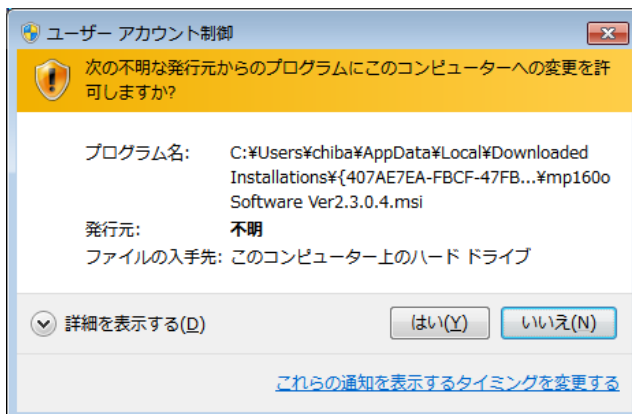
画面 8-1. インストールウィザード開始画面

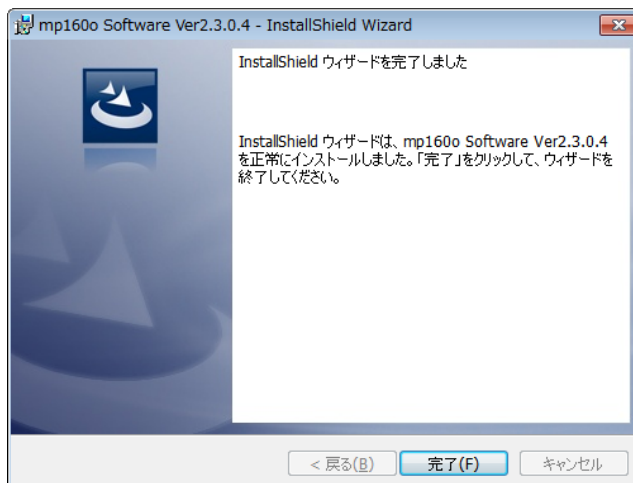
4)　『ソフトウェアの使用許諾契約』の画面が表示されますので「使用許諾契約の条項に同意します」を選択して「次へ(N)」ボタンをクリックして次へ進んでください。

画面 8-2. ソフトウェアの使用許諾契約

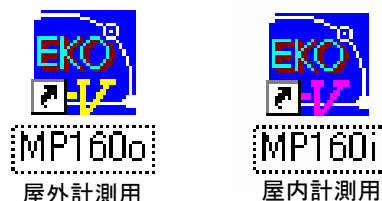
5)　『インストール先のフォルダ』の画面が表示されます。"C:¥EKO" フォルダにインストールする場合は「次へ(N)」ボタンをクリックして次へ進んでください。インストールフォルダを変更する場合は「変更(C)」ボタンをクリックしてフォルダを選択してください。

※　インストールフォルダを変更する場合、PC の OS が WindowsVista/7/8 何れかの場合は UAC(ユーザーアカウント制御)機能が働きますので注意が必要です。OS がアクセス制限をかけているフォルダにインストールしたり、データを書き込みしたりすると、さまざまな不具合が発します。このような制限のあるフォルダは、"C:¥Program Files"、"C:¥ProgramData"、"C:¥Windows"、システムドライブルートフォルダ"C:¥"などがあります。インストールフォルダを変更する場合は上記以外のフォルダを選択してください。

画面 8-3. インストール先フォルダの選択画面

6) インストール確認画面が表示されます。インストール先のフォルダを確認し、問題がなければ「インストール(1)」ボタンをクリックして次へ進んでください。

画面 8-4. インストール確認画面

7) しばらくすると、画面が暗くなり『ユーザーアカウント制御』画面が表示されます。「はい(Y)」ボタンをクリックするとインストールが開始されます。

画面 8-5. ユーザーアカウント制御画面

8) インストールが完了しましたら画面 8-6 の画面が表示されます。「完了(F)」ボタンを押してインストーラーの画面を閉じてください。

画面 8-6. インストール完了画面

9) インストールが完了すると、デスクトップにショートカットが作成されます。それとスタートメニューにショートカットを作成する”にチェックを付けた場合は、画面 6-7 のようなショートカットが作成されます。

画面 8-7. ショートカット

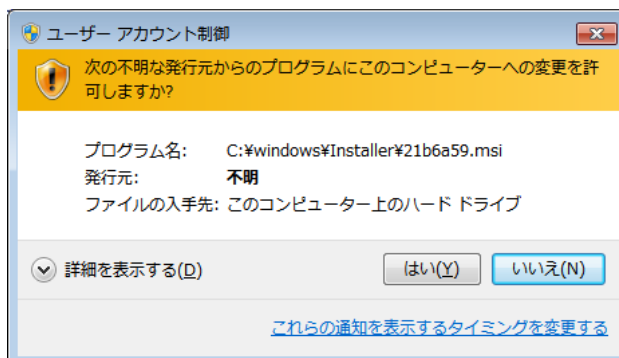
※注意： 屋外版ソフトmp160o_V230x.exe と屋内版ソフト mp160i.exe や屋外版ソフトの旧バージョンソフトを同一ディレクトリ内にコピーして起動させないで下さい。
また、屋外版ソフトと屋内版ソフトを同じパソコンの同じフォルダにインストールした場合、あるいは、パラメータ保存フォルダとデータ保存フォルダを同じフォルダに指定した場合、パラメータファイルやデータファイルが壊されてしまいます。屋外版ソフトと屋内版ソフトで、使用するフォルダは別々に指定して下さい。

2. ソフトウェアのアンインストール方法

ソフトウェアのアンインストール方法は、以下に示す 2 つの方法があります。

1) [プログラムと機能]からのアンインストール方法
[コントロール パネル]、[プログラム]、[プログラムと機能]の順にクリックします。削除するプログラムを選択し、マウスで右クリックするとポップアップメニューが表示されますので、アンインストール(U)を選択してください。

画面 8-8. “プログラムと機能”からのアンインストール

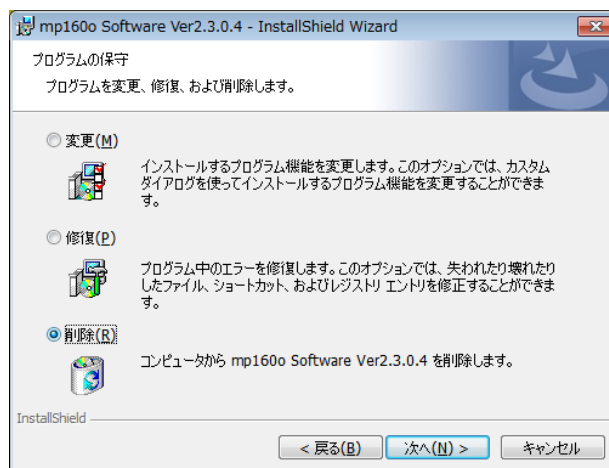
以下の確認メッセージが表示されますので、本当にアンインストールする場合は[はい(Y)]のボタンをクリックしてください。 しばらくするとプログラムと機能から項目が消えアンインストールされたことが確認できます。

画面 8-9. ユーザーアカウント制御

2) インストールディスクからのアンインストール方法

インストール時と同様にCD-ROMからアンインストールしたいソフトウェアの Setup.exe を起動してください。

表示される画面のメッセージに従って操作しますと、ソフトウェアが既にインストール済みの場合は、“変更(M)”、“修復(P)”、“削除(R)”の選択画面が表示されます。

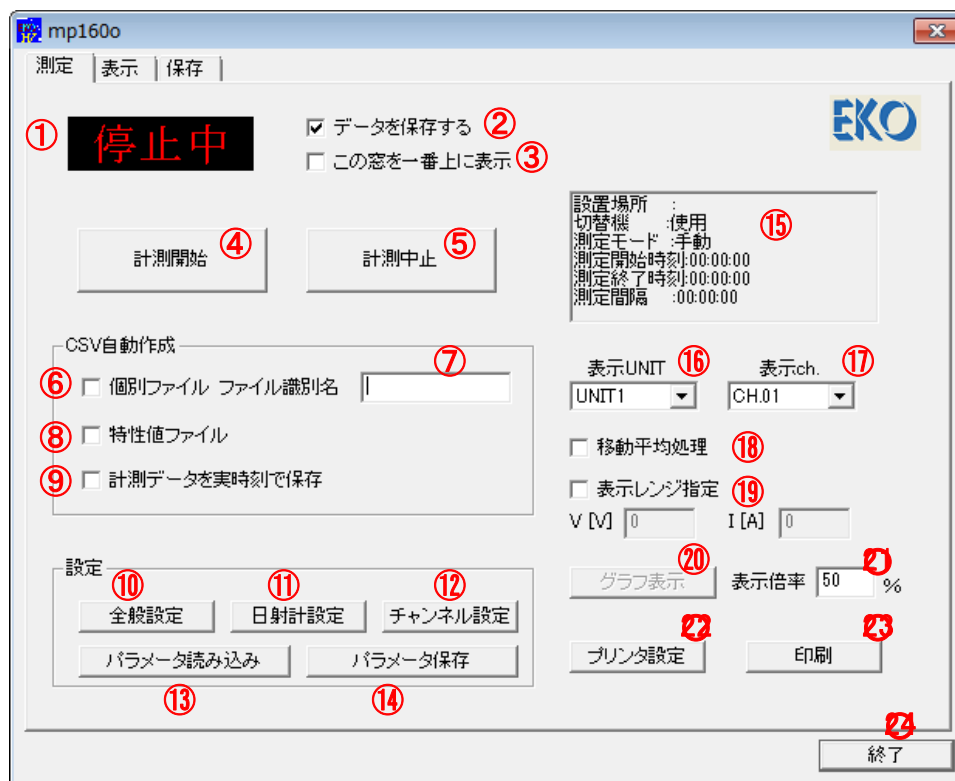
この画面で“削除(R)”を選択して次へ(N)＞のボタンをクリックしてください。

メッセージに従い操作するとインストール済みソフトウェアのアンインストールが実行されます。

画面 8-10. CD-ROM からのアンインストール

8-2. ソフトウェアの操作方法： 屋外計測

「mp160o_V230x.exe」を起動すると、下図のメイン画面が開きます。メイン画面には“測定”、“表示”、“保存”の 3 種類のタブメニューがあり、マウスでクリックするとメニューが切り替わります。起動時には”測定”画面が一番上に表示されます。

1. “測定”タブメニュー

本ソフトウェア起動時は必ず下記の測定タブの画面から立ち上がります。他の画面から測定タブ画面への切替えは、測定タブを押すことにより切り替わります。

画面 8-11. 測定タブ画面 (起動画面)

各ボタン、コントロール等の操作内容を以下に示します。

表 8-1. 測定タブ機能

	項目	機能
①	状態表示窓	機器の状態を表示します。停止中、測定中、待機中の3つの状態表示が切り替わります。
②	□ データを保存する	チェックマークを付けると、計測後データをファイルに自動でセーブします。
③	□ この窓を一番上に表示	チェックマークを付けると、他のウィンドウが表示されても、本ソフトのメイン画面が常に上側に表示される様になります。
④	[計測開始]ボタン	クリックすると計測を開始します。
⑤	[計測終了]ボタン	自動計測中にクリックすると、計測を停止します。
⑥	□ 個別ファイル	チェックマークを付けると、計測データ毎に CSV 個別ファイルを自動作成します。
⑦	ファイル識別名 ______	個別変換が選択された場合、このテキストボックスに入力された文字が、作成されるファイルの先頭に付きます。(最長 5 文字まで)
⑧	□ 特性値ファイル	チェックマークを付けると、保存タブメニューで作成される CSV 特性値保存ファイルと同様の特性値ファイルが自動的に作成され、測定の度毎に同ファイルに特性値データを追記保存して行きます。

表 8-1. 測定タブ機能 – 続き

	項目	機能
⑨	□ 計測データを実時刻で保存	MP-160 本体には時計が内蔵されていませんので、測定データの時刻は PC 側の時計の時刻が付きます。しかし、モジュール切替器を使用した多チャンネル計測の場合、全チャンネルを同時には測定することはできないので、チャンネルの若い順から順次計測してゆくことになります。PC 側は計測時刻が来ると計測開始命令を一回だけ MP-160 へ送ります。MP-160 側はその命令を受けて、各チャンネルを切り替えながら全チャンネル計測し、終了した時点で全チャンネル分のデータを PC 側に一気に送ります。 <u>このチェックマークを付けない場合</u>: PC 側は最初に計測開始の命令を出した時刻を全てのチャンネルの計測時刻として各データに付けます。チャンネル数が多くなるほど、最初のチャンネルと最後のチャンネルで実際の計測時刻からはずれていく事になります。 データを処理する際に、各チャンネルの測定時刻がそろっていた方が都合が良い場合は、チェックマークを付けないで使用してください。 <u>このチェックマークを付ける場合</u>: チャンネル数とチャンネル間のインターバル時間から計算した推定の計測時刻を各チャンネルのデータに付けます。 実際の測定時刻を厳密に扱いたい場合はチェックマークを付けて使用してください。 **※ただし、実時刻で保存させたい場合は、使用チャンネルの途中に未使用のチャンネルが無いようしなければなりません。途中に未使用チャンネルがある場合は、それ以降はそのチャンネル分、時刻はずれて保存されます。**
⑩	[全般設定]ボタン	全般ダイアログを表示し、計測条件が設定できます。
⑪	[日射計設定]ボタン	基準日射量設定ダイアログを表示し、日射計と基準セルの感度定数が設定できます。
⑫	[チャンネル設定]ボタン	チャンネル設定ダイアログを表示し、各チャンネル毎に計測条件が設定できます。
⑬	[パラメータ読み込み]ボタン	設定が保存されてあるパラメータファイルを呼び出しできます。
⑭	[パラメータ保存]ボタン	設定値をパラメータファイルに名前を付けて保存することができます。
⑮	計測情報表示窓	計測情報を表示します。
⑯	表示 UNIT [UNIT1 ▼]	表示するユニット番号を選択します。
⑰	表示 ch. [▼]	表示するチャンネル番号を選択します。
⑱	移動平均処理	I-V カーブにどうしてもノイズが載ってしまい Voc、Isc、Pm がうまく計算できないような場合 I-V カーブのサンプリング点の前後あわせて 10 点のデータを移動平均処理してノイズを目立たなく加工する機能があります。(詳細はこの章の「9) 移動平均処理」を参照ください)
⑲	□ 表示レンジ指定 V[V] __ I [A]__ __	チェックマークを付けると、グラフ画面の電圧軸と電流軸のフルスケールを指定できます。設定した後、グラフ表示ボタンをクリックして再表示させます。
⑳	[グラフ表示]ボタン	測定後に I-V カーブグラフを再表示します。単位、グラフスケール、補正処理の条件を変更した場合に使用します。
㉑	表示倍率 [ ] %	グラフ表示ウィンドウに表示されるグラフの表示倍率を指定できます。
㉒	[プリンタ設定]ボタン	プリンタ設定ダイアログが表示され、プリンタの詳細設定を変更できます。
㉓	[印刷]ボタン	I-V カーブグラフをプリンタに印刷できます。
㉔	[終了]ボタン	本ソフトウェアを終了します。

1) 全般設定

まず、“全般設定”ボタンを押して、全般設定ダイアログを開いてください。通信設定や自動計測時刻、計測データの保存先を設定します。(既にパラメータを保存している場合は、“パラメータ読み込み”ボタンを押してパラメータファイルを読み込んで下さい。)

下記の項目を入力して、“OK“ボタンを押して下さい。

※＿のパラメータは必須入力です。

a. 設置場所

設置場所等の名称(漢字入力可能)を入力します。

b. 通信ポート

MP-160 との通信 COM ポートの設定を行います。通信可能な COM ポートを検索し、接続されていない COM ポートはグレー表示となります。通信可能な COM ポートを選択します。

c. 通信速度

MP-160 との通信速度(通常 38.4kbps)を選択します。

d. チャンネル切り替えの待ち時間

モジュール切換器を使用する場合の、チャンネル間の待ち時間(通常 0 秒を設定、最大値は 1.5 秒)を設定します。

e. Pm 計算方法

Pm の算出方法を選択できます。

近似計算(3 次多項式で近似計算)か I x V(実測値)を選択してください。

画面 8-12.全般設定ダイアログ

測定結果に比較的大きな狂いがない計算方法は”I x V”ですが、条件によっては”近似”を用いた方が真値に近い場合もあります。

例えば、FF 値が高く、P-V カーブの Pm 付近のカーブが急峻な太陽電池を測定した場合、3 次多項式での”近似”計算では Pm の値が P-V カーブから大きくずれて計算される場合があります。そのような場合は、単純に“I x V”よりも誤差が大きくなるので、その場合は実測値の”I x V”を選択した方が真値に近い結果になります。

どちらかの計算方法を使って Pm 値が P-V カーブから大きくずれてしまった場合は、この設定を変更して再度グラフ表示又は CSV ファイル保存する事も可能です。

f. 計測モード

手動計測/自動計測の設定を選択します。

g. 自動計測モード設定

計測開始時刻、計測終了時刻、計測間隔を設定し、計測開始ボタンを押すことにより長期間自動的に計測を開始します。

h.　捕引方向

Isc←Voc 方向への捕引と Isc→Voc 方向への捕引の設定が可能です。

i.　基準データ計算時の日射量

基準状態換算に使用する日射量に日射計入力を使用するか基準セル入力を使用するかの選択が出来ます。

j.　熱電対タイプ

T 型熱電対と K 型熱電対が選択可能です。

k.　時差補正：

- UTC との時差設定

  協定世界時 UTC(世界標準時 GMT とほぼ同じ)を設定します。一番初めにソフトを立ち上げた時点で PC で設定されているタイムゾーンを自動的に取得し、UTC とローカル時刻との時差を計算し、それを初期値として表示します。ソフトを終了させると AutoSave.prm ファイルに記録されます。これは異なるタイムゾーン(海外)で取得したデータを現地時刻で表示するための機能です。同じ国内で使用するには設定の必要はありません。 例) タイムゾーン設定が “(UTC+09:00)大阪、札幌、東京”になっている場合、+9:00 が表示されます。

- ローカル時刻補正

  旧バージョンソフトにて異なるタイムゾーンで取得したデータを現地時刻で表示するための機能です。新バージョンソフトで取得したデータを処理する場合は必要ありません。旧バージョンソフトで取得されたデータを読み込む場合は、読み込まれるデータがどのタイムゾーンで計測されたか自動では判別できませんので、時差を計算しキー入力してください。

l.　データ保存ディレクトリ

計測データ保存先の設定(“ref….“ボタンを押すと、ディレクトリ選択が可能)

m.　帳票データ出力ディレクトリ

帳票データ保存先の設定(“ref….“ボタンを押すと、ディレクトリ選択が可能)

2)　日射計設定

測定タブにある、「日射計設定」ボタンをクリックすると、下記の「日射計設定」ダイアログが表示されます。

「日射計設定」ダイアログにて、日射計の情報を入力します。

下記の項目を全て入力して、”OK”ボタンを押して下さい。

※＿のパラメータは必須入力です。

画面 8-13.　日射計設定ダイアログ

a.　日射計しきい値

日射強度が不足した時の計測データと通常の計測データとを区別するために日射強度のしきい値を設定します。表示、保存の操作の時に日射不足時のデータをデータ一覧に表示/非表示の選択ができるようにします。

b.　日射計感度定数

MP-160 本体に接続されている日射計の感度定数を設定します。

c.　日射計

日射計切換器を使用する場合は接続されている 5 台までの日射計の“名称”と“日射計感度定数”を設定します。

※ モジュール変換器使用の場合で、本体に日射計 1 台のみ使用の場合は、№1 に日射計名称と日射計感度定数を入力して下さい。

“現在の値に固定”のチェック欄にチェックを入力すると、日射強度を固定値で入力でき、この値で出力特性が描かれます。(ソーラーシミュレータを使用する場合など、日射量が既知の場合に使用します。)

3)　チャンネル設定

「チャンネル設定」ボタンをクリックすると、下記ダイアログが表示されます。

測定に使用するチャンネルおよび切替器を設定します。

下記の項目を設定して、”OK”ボタンを押して下さい。

画面 8-14.　チャンネル設定ダイアログ

a.　切替器使用の設定

太陽電池切替器を使用するか本体のみで使用するかを選択してください。

太陽電池切替器を使用する場合は、“切替器を使用する”にチェックマークをつけてください。さらに、熱電対切替器(温度切替器)を使用する場合は、“熱電対切替器を使用”にもチェックマークをつけてください。

b.　熱電対を太陽電池 1 モジュールに対して 2 本計測する方法

太陽電池 1 モジュールに対して 2 本の熱電対で計測する場合は、“T2 を使用する”にチェックマークを付けてください。その他、切替器の接続方法が通常と異なります。

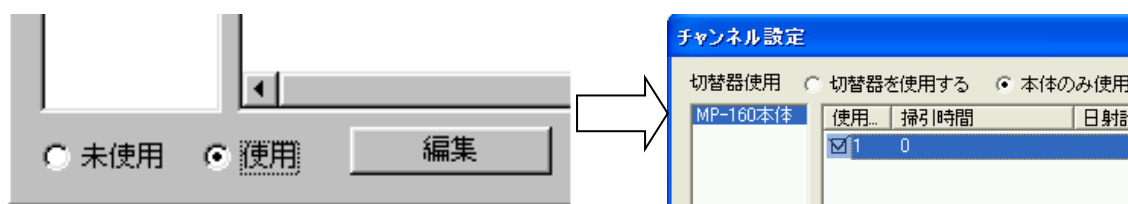
太陽電池が1モジュールで切替器を使用しないで MP-160 単体で使用する場合は、“本体のみ使用”にチェックマークを付けてください。この場合も、“T2 を使用する”にチェックマークを付けて 2 チャンネルの温度を計測することも可能です。

c.　チャンネル使用の設定: 本体のみの場合

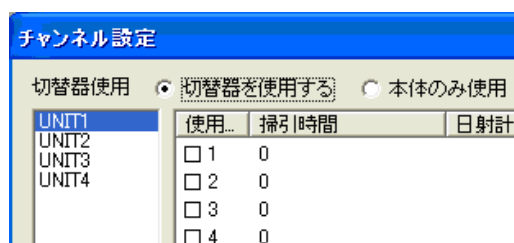
使用 CH.の項目の“□ 1”にマウスカーソルを合わせてクリックしてください。

選択されると“□ 1 ”に変わります。

画面 8-15.　チャンネル設定 - 本体のみ使用 1

この状態で、チャンネル設定ダイアログの左下にある"◎ 未使用"と"○ 使用"をマウスでクリックするか"□1 "をダブルクリックすることで選択したチャンネルを使用/未使用に設定できます。使用するチャンネルでは、□が☑に変わります。

画面 8-16. チャンネル設定 - 本体のみ使用 2

d. 切替器使用の場合

切換 UNIT1～4 を選択し、使用 CH.を設定していきます。

画面 8-17. チャンネル設定 - 切替器使用

4) チャンネル編集

使用チャンネルを設定したら□1～□12 のチャンネル部分を選択し、"編集"ボタンを押すと、下図のチャンネル編集画面が表示されます。

下記の項目を設定して、"OK"ボタンを押して下さい。

※__のパラメータは必須入力です。

a. <u>掃引時間</u>

IV カーブ 256 点のサンプリングの掃引時間。0~330 秒(通常 0～1 秒の設定値では無条件に約 1.4 秒かかり、2 秒以上の設定値では入力値がそのまま掃引時間になります。)

b. 使用日射計

切換器を使用した場合に設定します。モジュール切替器のみの場合でも設定してください。

c. <u>レンジ設定</u>

オートレンジ/マニュアルレンジの設定。

"オート/日射計使用"と"マニュアル/定格値使用"のうちどちらかを選択します。

d. <u>定格電圧 Vmax</u>

被測定太陽電池の定格電圧の設定。通常は公称開放電圧(Voc)を設定します。

e.　定格電流 Imax

被測定太陽電池の定格電流の設定。通常は公称短絡電流(Isc)を設定します。

f.　太陽電池面積　A

被測定太陽電池面積の設定

g.　短絡電流補正係数 α

短絡電流補正係数の設定

h.　開放電圧温度係数 β

開放電圧温度係数の設定

i.　直列抵抗　Rs

直列抵抗の設定

j.　曲線補正因子 κ

曲線補正因子の設定

k.　太陽電池セル/モジュール/アレイ名

太陽電池名称の設定

画面 8-18. チャンネルの編集ダイアログ

l.　太陽電池温度 T1、太陽電池温度 T2

太陽電池温度を熱電対 2 チャンネルの内、T1 を使用するか T2 を使用するかチェックマークを付けます。チャンネル設定ダイアログで"T2 を使用する"にチェックが付いていない場合は強制的に T1 が使用されます。"I-V 計測時に測定"もしくは現在の値に固定を選択して下さい。"現在の値に固定"を選択した場合は、温度も入力して下さい。

5)　チャンネル情報のコピー

切替器使用の場合で同じ太陽電池を複数使用する場合は、□1～□12 のチャンネル部分を選択し、"COPY"ボタンを押すと、同じ設定値が他のチャンネルにコピーされます。

コピー元の使用 CH.を選択し、"COPY"ボタンを押すと、CH.情報のコピーダイアログが表示されます。

コピー先のユニットとチャンネルを選択し、"コピー"ボタンを押すとチャンネル情報がコピーされます。

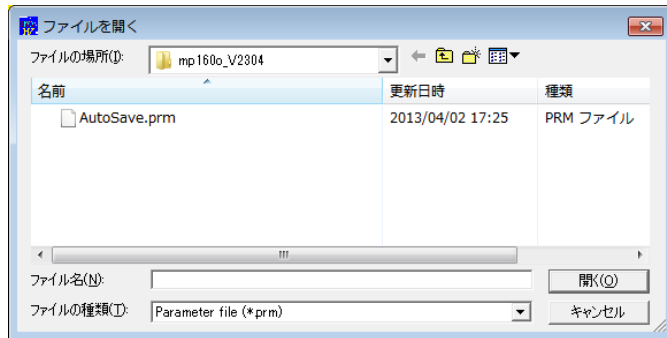
"終了"ボタンを押すと終了します。

上記の全てを入力して、チャンネル設定ダイアログ画面の"OK"ボタンを押して下さい。

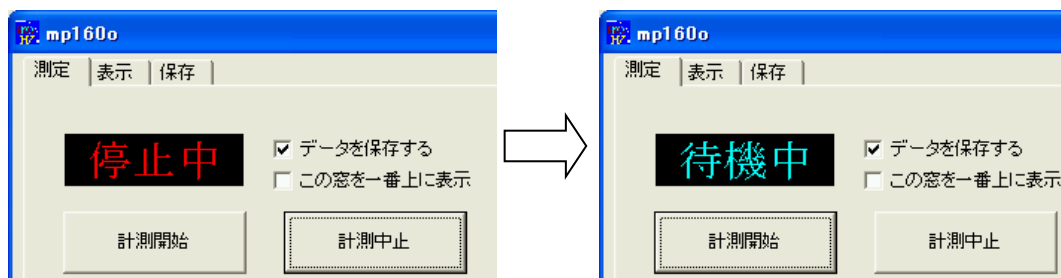
全ての設定が終わったら、計測を開始できます。

画面 8-19. CH 情報のコピーダイアログ

6)　パラメータの保存

パラメータ設定を行った場合は、パラメータ保存を行って下さい。
また、パラメータ読み込みを行う場合は、保存先を指定し、(*.prm)ファイルを読み込んで下さい。
※　特にパラメータ保存を行わないで終了した場合、その時の設定内容は AutoSave.prm ファイルに自動的に保存されます。

画面 8-20. パラメータ保存

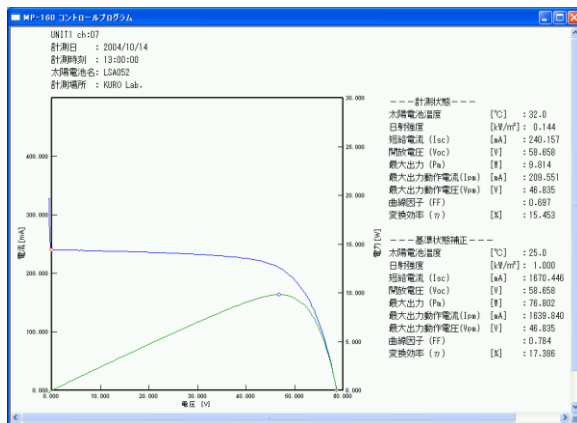
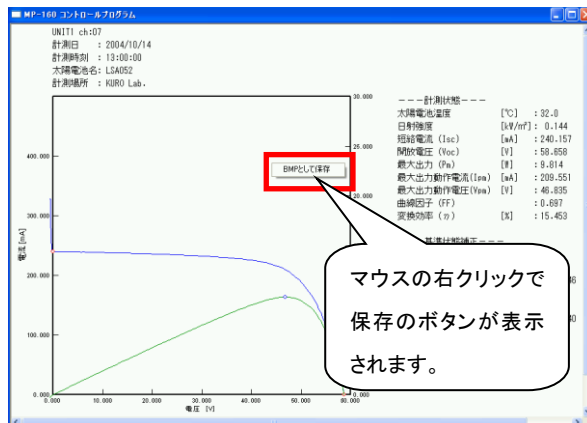
7)　計測の開始

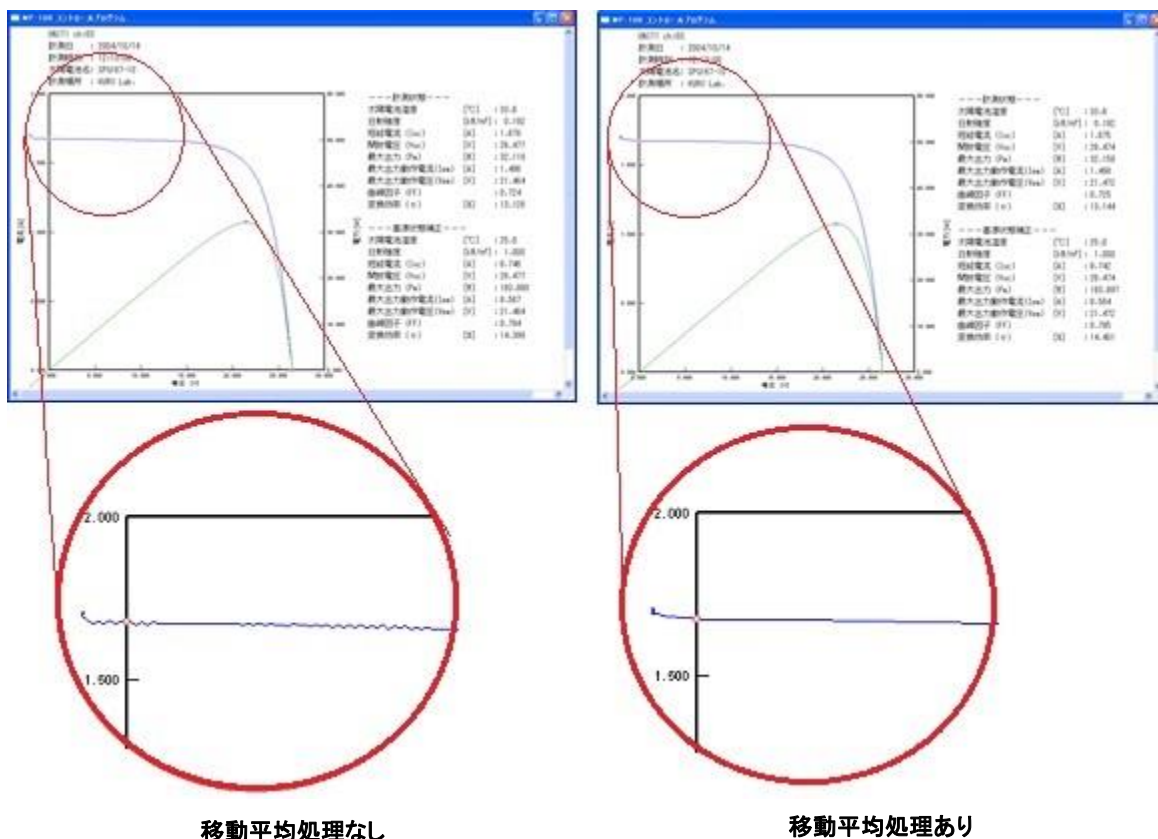
下図の”計測開始”ボタンを押すと、計測が始まります。自動計測モードの場合は、計測待機中は、”待機中”と表示されます。自動計測を中止する場合は、”計測中止”ボタンを押して下さい。
データを保存したい場合はあらかじめ“データを保存する”にチェックマークをつけてから計測を開始してください。(チェックマークを付けないとデータが保存されずに後で見ることはできなくなります。)

画面 8-21. 計測モード表示

8)　計測結果の表示

計測が終わったら、右のような I-V カーブのグラフが表示されます
もしも、スケールがあっていない場合は“表示レンジ指定”にチェックを付け Vmax、Imax を入力し、再度グラフ表示ボタンをクリックします。

また、切替器使用の場合は“**表示 UNIT**”と“**表示 ch**”を指定して目的のチャンネルのデータを表示することができます。

この画面上の任意の位置でマウスを右クリックすると画面をビットマップとして保存するためのボタンが表示されます。
クリックするとビットマップとして保存できます。その際、画像を保存するフォルダを選択してください。

画面 8-22. 計測結果の表示(I-V カーブ)　　画面 8-23. グラフのビットマップ保存

9)　移動平均処理機能

移動平均処理機能例を下部の図に示します。“☑移動平均処理”にチェックをつけると、10 点分のデータの均値を連続的に求めます。

画面 8-24. 移動平均処理機能

メインウィンドウが表示グラフウィンドウの下に隠れてしまい操作しづらいと感じたときは、あらかじめ“この窓を一番上に表示”ボタンにチェックマークを付けると、他のウィンドウが表示されていても常にメイン画面を一番上に表示させることができます。

10)　パソコン再起動後における自動連続測定モードの設定方法

連続計測中に停電や電源トラブルでパソコンの電源が落ちた場合、パソコンを再起動した直後に、以下の方法で自動的に連続計測をスタートできるように設定することが可能です。
以下のような手順で設定を行ってください。

① mp160o_V230x.exe のショートカットを作成してください。インストーラーで作成されたショートカットではこの後の操作はできません。実行ファイルをマウスで右クリックし、“送る(N)”→“デスクトップ(ショートカットを作成)” の操作で新たに作成してください。

画面 8-25. mp160__V230x のショートカット

② mp160o_V230x.exe へのショートカット上で右クリックし、プロパティを選択します。ショートカットの「リンク先」の内容の後に 自動起動オプション“**-a**”＋パラメータファイル名の絶対パス を追加します。

例)　C:¥Eko¥mp160o_V230x¥mp160o_V230x.exe

↓

C:¥Eko¥mp160o_V230x¥mp160o_V230x.exe **ーa** C:¥Eko¥mp160o_V230x¥AutoSave.prm

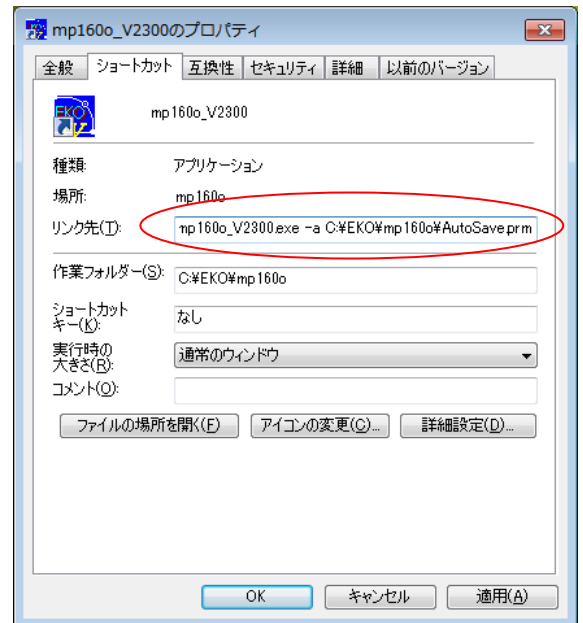
③　スタートアップのフォルダに自動起動オプションとパラメータファイル名を追加した mp160o_V230x.exe のショートカットファイルを設定してください。

④　スタートメニューからすべてのプログラムを選択する。

⑤　スタートアップをマウスで右クリックし、"開く(O)"を選択してください。

⑥　スタートアップのフォルダが開きますので、自動起動オプションとパラメータファイル名を追加した mp160o_V230x.exe のショートカットファイルをコピーします。(またはドラッグしてください。)

⑦　ショートカットをクリックするとソフトが自動的に測定開始状態で起動されます。

これで自動連続計測モードに設定されます。念のためこの自動連続計測モードの設定を行い、再起動をかけ、自動的に測定が行えるかどうか確認して下さい。

画面 8-26.　mp160o_V230x.exe のプロパティ

2. “表示“タブメニュー

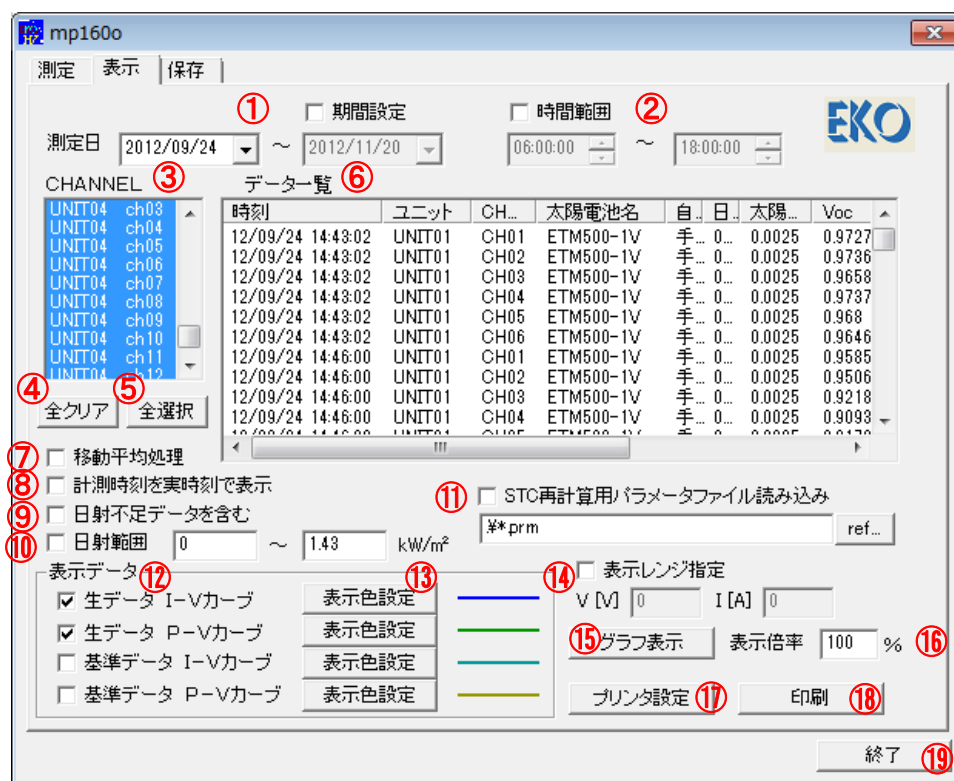
“表示”タブをクリックすると、下図の表示選択画面が表示されます。

画面 8-27. 表示タブメニュー

表 8-2. 表示タブ機能

	項目	機能
①	☐ 期間指定 測定日 2012/09/27▼～2012/09/27▼	保存されたデータを表示するため、データの測定日を指定します。 期間指定にチェックマークを付けると、表示するデータの期間を指定でき、指定された期間のデータが抽出されデータ一覧に表示されます。
②	☐ 時間指定 06:00:00 ÷～18:00:00÷	時間指定にチェックマークを付けて、測定開始時刻と測定終了時刻を入力すると、データ一覧にその時間帯のデータが抽出され表示されます。
③	CHANNEL 表示ウィンドウ	ユニット番号と番号の選択するための窓です。
④	[全クリア]ボタン	CHANNEL窓で設定されているUNITとチャンネルを全て未選択の状態にします。
⑤	[全選択]ボタン	CHANNEL窓で設定されているUNITとチャンネルを全て選択の状態にします。
⑥	データ一覧	指定した日付のデータを時刻順にリストアップし、各特性値を表示します。目的のデータを選択し、グラフ表示ボタンをクリックすることでグラフ表示できます。
⑦	☐ 移動平均処理	I-V カーブのサンプリング点の前後10 点で移動平均処理をしてI-V カーブを表示します。
⑧	☐ 計測データを実時刻で表示	表6-1 ⑨「計測データを実時刻で保存」の説明と同様です。 このチェックマークを付けない場合、PC側は最初に計測開始の命令を出した時刻を全てのチャンネルの計測時刻として付けます。チャンネル数が多くなるほど、最初のチャンネルと最後のチャンネルで実際の計測時刻からはずれていく事になります。 このチェックマークを付けた場合、チャンネル数とチャンネル間のインターバル時間から計算した推定の計測時刻を各チャンネルに付けます。

表 8-2. 表示タブ機能 – 続き

	項目	機能
⑨	☐ 日射不足データを含む	チェックマークを付けると、日射計設定ダイアログ内で設定された日射しきい値以下の時のデータもデータ一覧に表示することができます。
⑩	☐ 日射範囲 [ ]~[ ]~kW/m^2	日射量の範囲を設定し、チェックマークを付けると、その範囲内のデータのみ抽出されデータ一覧に表示されます。
⑪	☐ STC 再計算用パラメータファイル読み込み [ ] [ref. . .]	測定時とは違う太陽電池パラメータでSTCを再計算させるための機能です。変更したパラメータファイルを選択し、チェックマークを付けるとSTCを再計算します。
⑫	表示データ チェックボックス	I-Vカーブ、P-Vカーブ、基準状態 I-Vカーブ、基準状態 P-Vカーブの表示/非表示をチェックボックスで選択します。
⑬	[表示色設定]ボタン	各グラフの線の色を個別に変更できます。
⑭	☐ 表示レンジ指定 V[V][ ] I [A][ ]	チェックマークを付けると、グラフ画面の電圧軸と電流軸のフルスケールを指定できます。設定した後、グラフ表示ボタンをクリックして再表示させせます。
⑮	[グラフ表示]ボタン	測定後にI-Vカーブグラフを再表示します。 単位、グラフスケール、補正処理の条件を変更した場合に使用します。
⑯	表示倍率 [ ] %	グラフ表示ウィンドウに表示されるグラフの表示倍率を指定できます。
⑰	[プリンタ設定]ボタン	プリンタ設定ダイアログが表示され、プリンタの詳細設定を変更できます。
⑱	[印刷]ボタン	I-Vカーブグラフをプリンタに印刷できます。
⑲	[終了]ボタン	本ソフトウェアを終了します。

1) カレンダー機能

表示タブメニューでは、初めに測定日を選択します。測定日の表示欄右側の下矢印ボタンをクリックするとカレンダーが表示されます。

年月を変えるには左右の矢印ボタンをクリックし表示したい年月にあわせます。

日をクリックするとデーター欄にその日付に計測したデータ一覧が時間毎にリスト表示されます。

画面 8-28. カレンダー機能

2) CHANNEL 選択

CHANNEL ウィンドウで最初はチャンネルが全選択状態になっていますので[全クリア]で全て解除してから表示したいユニットとチャンネルを選択してください。

その中から表示したい時間のデータをクリックするとその行が反転表示され選択状態になっています。ここで[グラフ表示]ボタンをクリックするとグラフが表示されます。

3) グラフ表示レンジ指定

もしもスケールが合っていないときは、表示レンジ指定にチェックを付け Vmax、Imax を入力し、再度[グラフ表示]ボタンをクリックします。

4) I-V、PV カーブ、基準状態 I-V、P-V カーブの表示/非表示

“生データ I-V カーブ”、“生データ P-V カーブ”、“基準データ I-V カーブ”、“基準データ P-V カーブ”の表示/非表示は、□にそれぞれチェックを付けてグラフ表示ボタンを押してください。

注意: グラフ表示する際、計測した状態と同じパラメータファイルを設定し上で操作してください。パラメータファイルを変更すると、その条件での基準値換算の計算を行いグラフ表示します。 特に、太陽電池パラメータ、日射計/基準セルの選択。 熱電対 T1/T2 の選択、熱電対タイプ T 形/K 形の選択は、基準値換算に影響します。

5) グラフ線色設定

I-V カーブや P-V カーブの線色を変更する場合は、表示色設定のボタンをクリックすると右のような色設定のダイアログが表示されます。表示したい色をクリックして OK ボタンをクリックしてください。

画面 8-29. 色の設定ダイアログ

6) 印刷機能

I-V カーブを印刷する場合は、まずプリンタ設定ボタンでプリンタ設定ダイアログを表示させせます。“プリンタ”、“用紙”、“印刷の向き”等を設定し OK ボタンを押します。印刷させたいグラフを表示させてから、印刷ボタンを押して下さい。印刷ダイアログが表示されますので印刷枚数などを設定し OK ボタンを押します。

3. “保存"タブメニュー

“保存"タブをクリックすると、下図の保存選択画面が表示されます。

画面 8-30. 保存タブメニュー

表 8-3. 保存タブ機能

	項目	機能
①	□ 期間指定 測定日 2012/09/27▼～2012/09/27▼	保存されたデータを表示するため、データの測定日を指定します。 期間指定にチェックマークを付けると、表示するデータの期間を指定でき、指定された期間のデータがデータ一覧に抽出され表示されます。 ▼ボタンをクリックするとカレンダーが表示され、カレンダー上の日付をクリックする事で選択できます。
②	□ 時間指定 06:00:00 ÷～18:00:00÷	時間指定にチェックマークを付けて、測定開始時刻と測定終了時刻を入力すると、データ一覧にその時間帯のデータのみ抽出され表示されます。
③	CHANNEL	ユニット番号とチェンネル番号の選択するための窓です。
④	[全クリア]ボタン	CHANNEL窓で設定されているUNITとチャンネルを全て未選択の状態にします。
⑤	[全選択]ボタン	CHANNEL窓で設定されているUNITとチャンネルを全て選択の状態にします。
⑥	データ一覧	指定した日付のデータを時刻順にリストアップし、各特性値を表示します。目的のデータを選択し、グラフ表示ボタンをクリックすることでグラフ表示できます。
⑦	[全クリア]ボタン	データ一覧上にリストアップされたデータを全て未選択の状態にします。
⑧	[全選択]ボタン	データ一覧上にリストアップされたデータを全て選択の状態にします。
⑨	□ 移動平均処理	I-V カーブのサンプリング点の前後10 点で移動平均処理をしてI-V カーブを表示します。

表 8-3. 保存タブ機能 – 続き

	項目	機能
⑩	□ 計測データを実時刻で保存	表 6-1 ⑨「計測データを実時刻で保存」の説明と同様です。 このチェックマークを付けない場合、PC 側は最初に計測開始の命令を出した時刻を全てのチャンネルの計測時刻として付けます。チャンネル数が多くなるほど、最初のチャンネルと最後のチャンネルで実際の計測時刻からはずれていく事になります。 このチェックマークを付けた場合、チャンネル数とチャンネル間のインターバル時間から計算した推定の計測時刻を各チャンネルに付けます。
⑪	□ 日射不足データを含む	チェックマークを付けると、日射計設定ダイアログ内で設定された日射しきい値以下の時のデータもデータ一覧に表示することができます。
⑫	□ 日射範囲 [ ]～[ ]～kW/m^2	日射量の範囲を設定し、チェックマークを付けると、その範囲内のデータのみ抽出されデータ一覧に表示されます。
⑬	□ STC 再計算用パラメータファイル読み込み [ ] [ref. . .]	測定時とは違う太陽電池パラメータでSTCを再計算させるための機能です。変更したパラメータファイルを選択し、チェックマークを付けるとSTCを再計算します。
⑭	○ 個別変換	チェックマークを付けると、データ一覧で選択された複数のデータに対し、[ファイル作成]ボタンを押すことによりそれぞれ個別にCSVファイルを作成することができます。
⑮	ファイル識別名 [ ]	個別変換が選択された場合、このテキストボックスに入力された文字が、作成されるファイルの先頭に付きます。 (最長 5文字まで)
⑯	○ 一括変換	チェックマークを付けると、データ一覧で選択された複数のデータに対し、[ファイル作成]ボタンを押すことにより、日毎、ch毎に一括で一個のCSVファイルを作成することができます。
⑰	○ 特性値	チェックマークを付けると、データ一覧で選択された複数のデータの特性値のみ抽出し、一つの特性値ファイルを作成することができます。
⑱	[ファイル作成]ボタン	データ一覧で選択されたデータを個別変換ファイルか特性値変換ファイルとしてCSVファイルに保存することができます。
⑲	[終了]ボタン	本ソフトウェアを終了します。

1) データ保存方法

計測したデータをテキスト形式に変換して保存する場合は、下記手順に従ってください。

a. 計測した時に設定した同じパラメータファイル(*.prm)を選択してください。

b. 変換保存したい測定日を設定します。

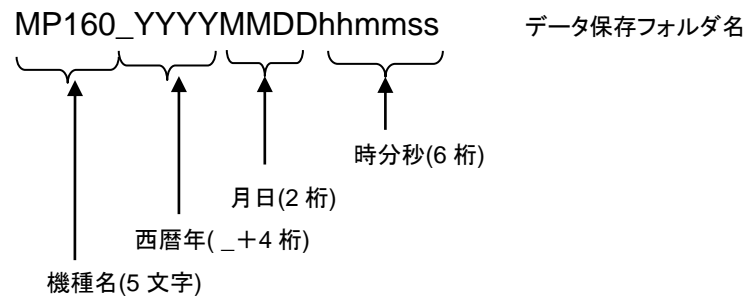
c. CHANNEL ボックスで"UNIT** ch**"を選択すると、そのチャンネルのデータがデータ一覧に表示されます。

d. 計測時刻順に並んだ項目から変換したいデータを選択します。

e. 一括変換/個別変換/特性値変換を選択し、ファイル作成ボタンを押して下さい。

保存されるデータのファイルは、全般設定ダイアログ内の"帳票データ出力ディレクトリ"で指定したフォルダ内に、ファイル作成ボタンを押した日時の名前でフォルダが作成され、その中に変換されたデータが CSV ファイル形式で保存されます。

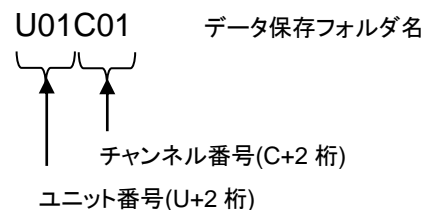
フォルダはファイル作成ボタンが押されるたび毎に作成されます。

保存タブメニューで作成されるデータフォルダ名：

変換したデータは、次頁の示すフォーマットでテキストファイルに落とされます。

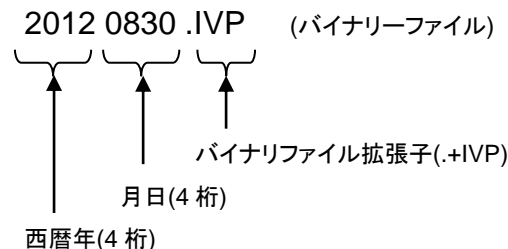
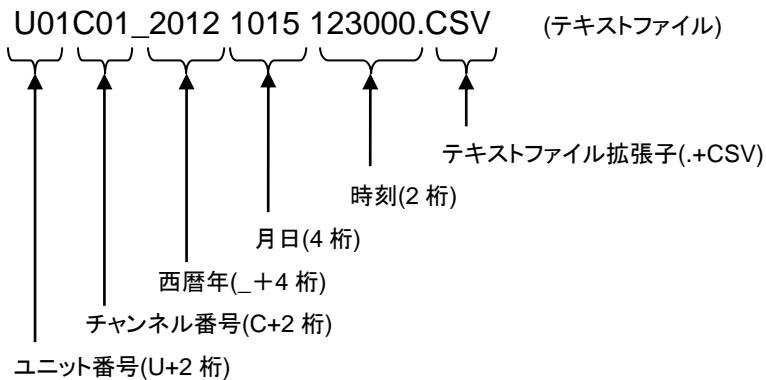
注意) テキスト形式に変換する際、計測した状態と同じパラメータファイルを設定してから操作してください。パラメータファイルを変更すると、その条件での基準値換算の計算を行いテキストファイルへ出力します。 特に、太陽電池パラメータ、日射計/基準セルの選択、熱電対 T1/T2 の選択、熱電対タイプ T 形/K 形の選択は、基準値換算に影響します。

f.　CSV 自動作成を選択した場合のデータ保存方法

測定タブメニュー画面で"CSV 自動作成"の項目の"個別ファイル"にチェックマークを付けた場合、データは以下に示すように、ユニット番号とチャンネル番号により割り振られたフォルダ名でフォルダが作成され、それぞれのフォルダ内に該当する個別ファイルの CSV データが計測時に自動的に保存されます。
また、選択されているユニット数とチャンネル数分のフォルダが作成され、自動計測で日が変わっても同じフォルダ内に同じユニット番号で同じチャンネル番号のデータが保存されて行きます。

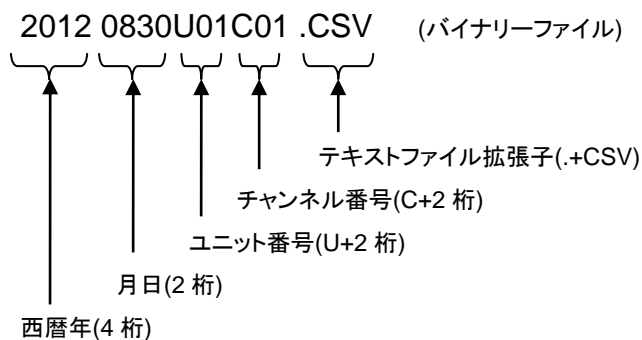
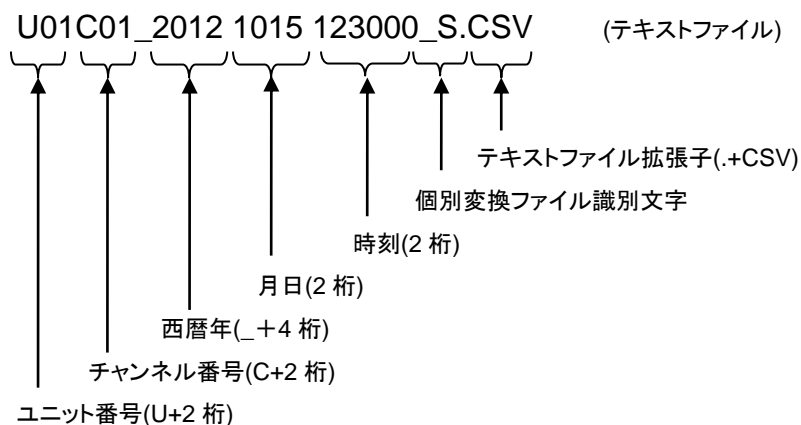
CSV 自動作成を選択時に作成されるデータフォルダ名：

2)　データフォーマット

計測結果はバイナリーファイルとして日毎に指定したディスクのフォルダに保存されます。

a.　バイナリーファイルの命名方法は以下通りです。

b.　個別ファイルの命名方法は以下の通りです。(CSV 自動作成時)

※　上記ファイル名の先頭にファイル識別名を 5 文字以内で指定することができます。

例)　ABCDE の 5 文字を入力した場合

ABCDE_U01C01_2012101512300.CSV

c.　特性値ファイルの命名法は以下の通りです。(CSV 自動作成時)

d.　保存タブ内での個別変換ファイルの命名方法は以下の通りです。

e.　保存タブ内での変換ファイルの命名方法は以下の通りです。

3)　I-V カーブデータファイル(CSV 変換方式)

一括変換・個別変換にて作成されるテキストデータのフォーマットを示します。

機種名 ＝ MP-160
計測ソフトウェアバージョン ＝ 2.2.00
ファイル名 ＝ C:\Documents and Settings\ディスクトップ\MP-160ASU\20070426_S0001.CSV
設置場所名 ＝ EKO GIKEN
測定日 ＝ 2007/04/26
計測時刻 ＝ 06:00:00－21:00:00
計測モード ＝ MANUAL
直列抵抗Rs ＝ 0.40[Ω]
短絡電流温度係数α ＝ 0.001600[A/°C]
開放電圧温度係数β ＝ -0.07300[V/°C]
曲線補正因子K ＝ 0.01[Ω/°C]
定格電圧Vmax ＝ 25.00000[V]
定格電流Imax ＝ 7.000000[A]
太陽電池セル、モジュール、アレイ名 ＝ K-多結晶SI
日射計感度定数 ＝ 7.010[mV/kW/m2]
基準セル感度定数＝ 7.000[mV/kW・m^-2]
基準セルシャント抵抗 ＝ 1.000[Ω]
計測時刻 ＝ 17:02:55
端子温度 [°C] ＝ 23.7
温度T1 [°C] ＝ 19.9
温度T2 [°C] ＝ -
太陽電池面積A [m^2] ＝ 0.83
日射強度 [kW/m^2] ＝ 0.885021
基準セル出力[kW/m^2] ＝ 0.9[illegible]
裏面温度 ＝ T1(T)
使用日射量 ＝ 日射計

基準状態換算に使用したチャンネルと熱電対情報を表示

例)　T1 に K 型熱電対使用の場合:T1(K)

T2 が T 型熱電対使用の場合:T2(T)

基準状態換算に使用したセンサーを表示

Voc [V]	Isc [A]	Jsc [mA/cm^2]	Pm [W]	Vpm [V]	Ipm [A]	η [%]	FF	Voc(stc) [V]	Isc(stc) [A]	Jsc(stc) [mA/cm^2]
20.127001	6.056161	0.729658	65.976257	15.551726	5.528406	11.704333	0.705346	19.808777	6.858882	0.826371

電圧V [V]	電流I [A]	光量P [mV]	基準状態 Vstc [V]	基準状態 Istc [A]
-0.253	6.06	6.4	-1.138636	6.854998
-0.246	6.055	6.4	-1.131495	6.849998
-0.25	6.063	6.4	-1.13572	6.857998
-0.251	6.056	6.4	-1.136523	6.850998
-0.251	6.066	6.4	-1.136805	6.860998
-0.254	6.058	6.4	-1.139579	6.852998
-0.25	6.069	6.4	-1.13589	6.863997
-0.248	6.05	6.4	-1.133354	6.844998
-0.179	6.07	6.4	-1.064918	6.864998
-0.017	6.055	6.4	-0.902495	6.849998
0.188	6.069	6.4	-0.69789	6.863997

全 256 点.

一括変換の場合、計測時間以下の項目が繰り返されます。

表 8-4.　測定項目及び単位.

測定項目		STC	単位
開放電圧	Voc	Voc (stc)	[V]
短絡電流	Isc	Isc (stc)	[A]
短絡電流密度	Jsc	Jsc (stc)	[mA/cm^2]
最大出力	Pm	Pm (stc)	[W]
最適動作電圧	Vpm	Vpm (stc)	[V]
最適動作電流	Ipm	Ipm (stc)	[A]
変換効率	η	η (stc)	[%]
曲線因子	F.F.	---	

4)　特性値変換データファイル(CSV 変換方式)

特性値変換を選択することによって、以下のようなデータフォーマットが作成されます

機種名 = MP-160
計測ソフトウェアバージョン = 2.2.00
ファイル名 = C:\Documents and Settings\デスクトップ\MP-160o22\20070426U0C00_C0001.CSV
設置場所名 = EKO GIKEN
測定日 = 2007/04/26
計測時刻 = 06:00:00－21:00:00
計測モード = MANUAL
直列抵抗Rs = 0.40[Ω]
短絡電流温度係数α = 0.001600[A/°C]
開放電圧温度係数β = -0.07300[V/°C]
曲線補正因子K = 0.01[Ω/°C]
定格電圧Vmax = 25.00000[V]
定格電流Imax = 7.000000[A]
太陽電池セル、モジュール、アレイ名 = K-多結晶Si
日射計感度定数 = 7.010[mV/kW/m2]
基準セル感度定数= 7.000[mV/kW・m^-2]
基準セルシャント抵抗 = 1.000[Ω]

時刻	太陽電池面積A	太陽電池セル、モジュール、アレイ名	Er	基準セル出力	使用日射強度	T1	T2	使用温度	Voc	Isc	Jsc
	[m^2]		[kW/m^2]	[kW/m^2]		[deg.C]	[deg.C]		[V]	[A]	[mA/cm^2]
12:01:09	0.83	K-多結晶Si	0.88502	0.91429	日射計	19.8724	21.9294	T1(T)	20.127	6.05616	0.72966
12:02:55	0.83	K-多結晶Si	0.88502	0.91429	日射計	19.8724	21.9294	T1(T)	20.127	6.05616	0.72966
12:03:55	0.83	K-多結晶Si	0.88502	0.91429	日射計	19.8724	21.9294	T1(T)	20.127	6.05616	0.72966
15:01:24	0.83	K-多結晶Si	0.88502	0.91429	基準セル	19.6822	21.7373	T1(K)	20.127	6.05616	0.72966
15:02:24	0.83	K-多結晶Si	0.88502	0.91429	基準セル	19.6822	21.7373	T1(K)	20.127	6.05616	0.72966
15:03:37	0.83	K-多結晶Si	0.88502	0.91429	基準セル	19.6822	21.7373	T1(K)	20.127	6.05616	0.72966

時刻	Pm	Vpm	Ipm	η	FF	Voc(stc)	Isc(stc)	Jsc(stc)	Pm(stc)	Vpm(stc)	Ipm(stc)	η(stc)
	[W]	[V]	[A]	[%]		[V]	[A]	[mA/cm^	[W]	[V]	[A]	[%]
12:01:09	85.9763	15.5517	5.52841	11.7043	0.70535	19.8088	6.85888	0.82637	92.9899	14.945	6.22214	11.2036
12:02:55	85.9763	15.5517	5.52841	11.7043	0.70535	19.8088	6.85888	0.82637	92.9899	14.945	6.22214	11.2036
12:03:55	85.9763	15.5517	5.52841	11.7043	0.70535	19.8088	6.85888	0.82637	92.9899	14.945	6.22214	11.2036
15:01:24	85.9763	15.5517	5.52841	11.7043	0.70535	19.7949	6.86046	0.82656	92.8667	14.927	6.2214	11.1888
15:02:24	85.9763	15.5517	5.52841	11.7043	0.70535	19.7949	6.86046	0.82656	92.8667	14.927	6.2214	11.1888
15:03:37	85.9763	15.5517	5.52841	11.7043	0.70535	19.7949	6.86046	0.82656	92.8667	14.927	6.2214	11.1888

表 8-5.　測定項目及び単位

測定項目		STC	単位
太陽電池面積	Apr	---	[cm²]
日射強度	Er	---	[kW/m²]
TEMP 1　測定温度	T1	---	[℃]
解放電圧	Voc	Voc (stc)	[mV]
短絡電流	Isc	Isc (stc)	[mA]
短絡電流密度	Jsc	Jsc (stc)	[mA/cm^2]
最大出力	Pm	Pm (stc)	[mW]
最大出力動作電圧	Vpm	Vpm (stc)	[V]
最大出力動作電流	Ipm	Ipm (stc)	[A]
変換効率	η	η (stc)	[%]
曲線因子	F.F.	---	

8-3. ソフトウェアの操作方法： 屋内計測

1. “測定”タブメニュー

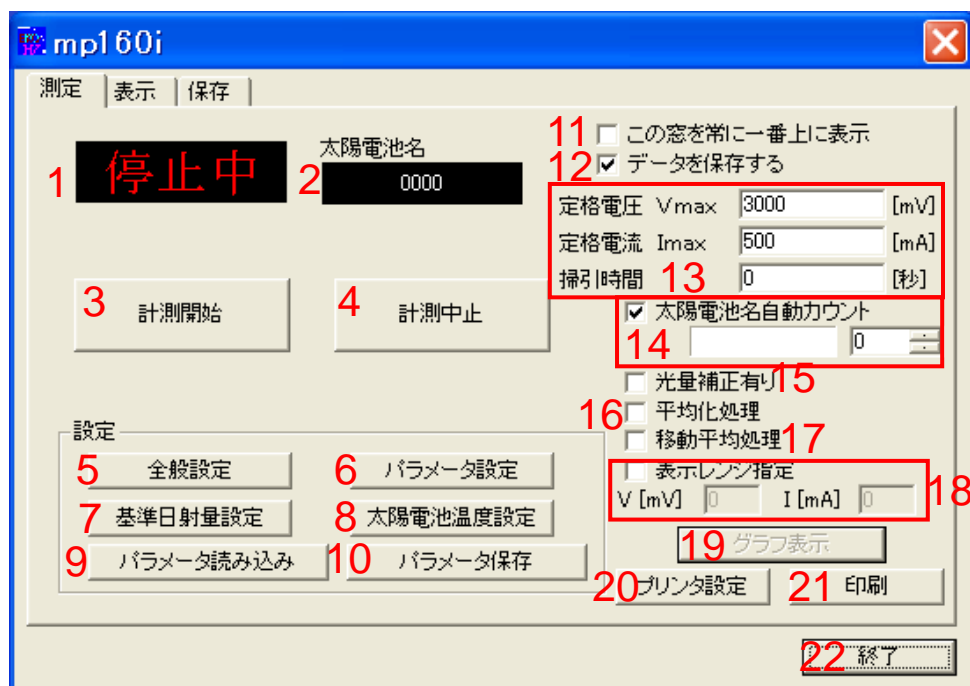
「mp160o22.exe」を起動すると、下図のメイン画面が開きます。メイン画面には“測定”、“表示”、“保存”の 3 種類のタブメニューがあります。

画面 8-31. メイン画面

表 8-6. 測定タブ機能

	項目	機能
1	計測モード表示	計測状態を表示します。(停止中、測定中、待機中)
2	太陽電池名	パラメータ設定ダイアログのコメント欄で入力された太陽電池名が表示されます。そして、太陽電池名自動カウントに✔マークを付けた場合、太陽電池名の後に測定回数が 4 桁の連番で表示されます。
3	「計測開始」ボタン	計測を開始するには、このボタンをクリックします。
4	「計測中止」ボタン	計測を中止するには、このボタンをクリックします。
5	「全般設定」ボタン	COM ポートの設定、測定モード(マニュアル/自動)の選択、データ保存するフォルダの設定等を行う際に、このボタンをクリックします。
6	「パラメータ設定」ボタン	太陽電池パラメータの設定を行う際に、このボタンをクリックします。
7	「日射計設定」ボタン	日射計の感度定数の設定を行う際に、このボタンをクリックします。
8	「太陽電池温度設定」ボタン	チャンネルの設定を行うには、このボタンをクリックします。
9	「パラメータ読み込み」ボタン	保存したパラメータを読み込むには、このボタンをクリックします。
10	「パラメータ保存」ボタン	設定したパラメータを保存するには、このボタンをクリックします。
11	「この窓を一番上に表示」チェックボックス	この画面を常にデスクトップの一番上に表示する場合は、このチェックボックスにチェックを入れます。
12	「データを保存する」チェックボックス	計測したデータを保存するには、このチェックボックスにチェックを入れます。

表 8-6. 測定タブ機能 – 続き

	項目	機能
13	「定格電圧(Vmax)」、「定格電流(Imax)」、および「掃引時間」 入力ボックス	定格電圧、定格電流、計測時間を入力します。
14	「太陽電池名自動カウント」チェックボックス&入力ボックス	測定回数を自動的にカウントする場合、このチェックボックスに✔マークを入れ、入力ボックスにカウントの初期値を入力します。
15	「光量補正有り」チェックボックス	光量の揺らぎ補正を有効にする場合に、このチェックボックスにチェックを入れます。
16	「平均化処理」チェックボックス	複数の特性の平均を求める場合に、このチェックボックスにチェックを入れます。
17	「移動平均処理」チェックボックス	移動平均処理を行う場合は、このチェックボックスにチェックを入れます。
18	「表示レンジ指定」チェックボックス&V[V]/I[A]ボックス	グラフのスケールを手動で設定する場合は、このチェックボックスにチェックを入れ、表示する電圧及び電流のレンジを V[V]/I[A]ボックスに入力します。
19	「グラフ表示」ボタン	光量調整やグラフ表示レンジ調整後にグラフを表示させる場合には、このボタンをクリックします。
20	「プリンタ設定」ボタン	プリンタの設定を行う場合は、このボタンをクリックします。
21	「印刷」ボタン	表示したグラフを印刷する場合は、このボタンをクリックします。
22	「終了」ボタン	ソフトウェアを終了させる場合は、このボタンをクリックします。

1) 全般設定

まず、"全般設定"ボタンを押して、通信設定や自動計測時刻、計測データの保存先を設定します。

下記の項目を入力して、"OK"ボタンを押して下さい。

※＿のパラメータは必須入力です。

b. 通信ポート

MP-160 との通信 COM ポートの設定を行います。通信可能な COM ポートを検索し、接続されていない COM ポートはグレー表示となります。通信可能な COM ポートを選択します。

c. 通信速度

MP-160 との通信速度(通常 38.4kbps)を選択します。

d. 計測モード

手動計測/連続計測の設定を選択します。

1) 手動測定: 掃引時間(0~330 秒)を設定します
2) 連続測定: 連続計測回数と計測間隔を入力し、計測回数毎の掃引時間(0~330 秒)を入力します。

e. データ保存ディレクトリ

計測データ保存先を設定します。

f. 帳票データ出力ディレクトリ

帳票データ保存先を設定します。

画面 8-32. 全般設定ダイアログ

2) パラメータ設定

画面 8-33. パラメータ設定ダイアログ

パラメータ設定ボタンをクリックすると左図のようなパラメータ設定ダイアログが表示されます。8 項目の太陽電池パラメータを入力します。

※ 有効受光面積 Ain とは、純粋に発電する太陽電池面積を指します。真性変換効率 ηin と短絡電流密度 Jsc に反映されます。

太陽電池全面積 Apr とは、フレームや余白を含んだ太陽電池面積を指します。実効変換効率 ηpr に反映されます。

6 項目のコメントは計測には直接には関係ありませんが、データの識別のため入力して置くと後でデータ整理が容易になるので計測条件を変えるたびにこまめに入力することをとお勧めします。この内容は、データファイルにも保存されます。

入力が完了したら OK ボタンをクリックします。
キャンセルをクリックすると入力した内容は取り消されます。

3) 基準日射量の設定

画面 8-34. 日射計設定ダイアログ

基準日射量設定のボタンをクリックすると左図のダイアログが表示されます。

基準日射量を I-V 計測時に測定するか、現在の値に固定するかの選択をします。
日射計を使用して測定する方法と基準セルを使用して測定する方法があります。それぞれ日射計の感度定数と基準セルの感度定数、基準セルシャント抵抗値を入力します。それぞれの測定ボタンをクリックすることで測定値が日射強度Erに表示されます。測定回数は平均化する回数を入力します。入力された回数分の計測を繰り返し平均化された値が日射強度Erに表示されます。

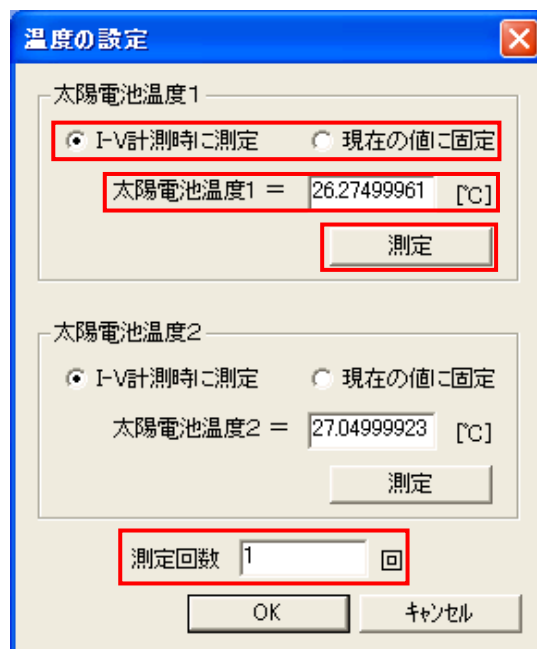
※ ここでの操作は PV INPUT 端子に太陽電池が接続されていないとエラーが発生し計測できません。必ず太陽電池を接続してご使用ください。

基準セルの代わりにシリコンフォトダイオードを用いた日射計を REF 端子に接続している場合(ML-01 英弘精機製、等)、感度定数をそのまま基準セルの感度定数の欄に入力してください。そして、基準セルシャント抵抗の入力欄には 1 [Ω]を入力してください。(感度定数の単位をあわせるためです。)
入力が完了したら OK ボタンをクリックします。
キャンセルをクリックすると入力した内容は取り消されます。

4)　太陽電池温度設定

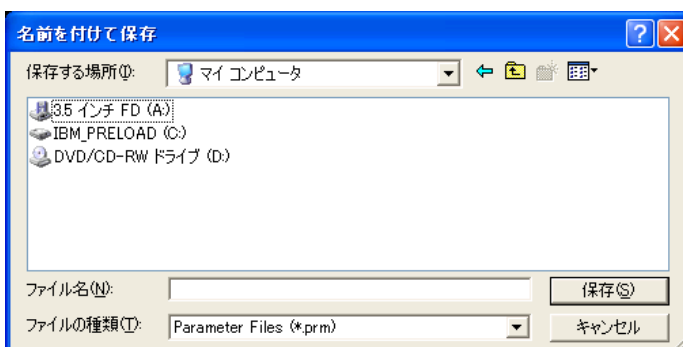
太陽電池温度設定のボタンをクリックすると右図のダイアログが表示されます。

太陽電池裏面温度の計測を I-V 計測時に測定するか、現在の値に固定するかの選択をします。
太陽電池温度 1 の方が基準状態の変換で使用されます。
太陽電池温度 2 は任意に使用してください。
それぞれの測定ボタンをクリックすることで測定値が表示されます。測定回数は平均化する回数を入力します。入力された回数分の計測を繰り返し平均化された値が表示されます。

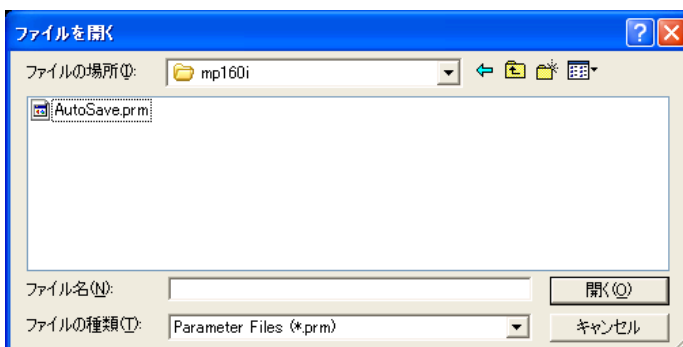
入力が完了したらOKボタンをクリックします。
キャンセルをクリックすると入力した内容は取り消されます。

画面 8-35. 温度設定ダイアログ

5)　パラメータの保存

パラメータの設定が終了したら、パラメータ保存ボタンをクリックし、設定内容を適当な名前を付けて保存することをお勧めいたします。

ファイル名を入力したら保存(S)ボタンをクリックしてください。

画面 8-36. パラメータ保存

ここで保存された設定内容は、次にソフトを起動した時、パラメータ読み込みボタンをクリックし同じファイル名を選択することで同じ設定を復元できます。

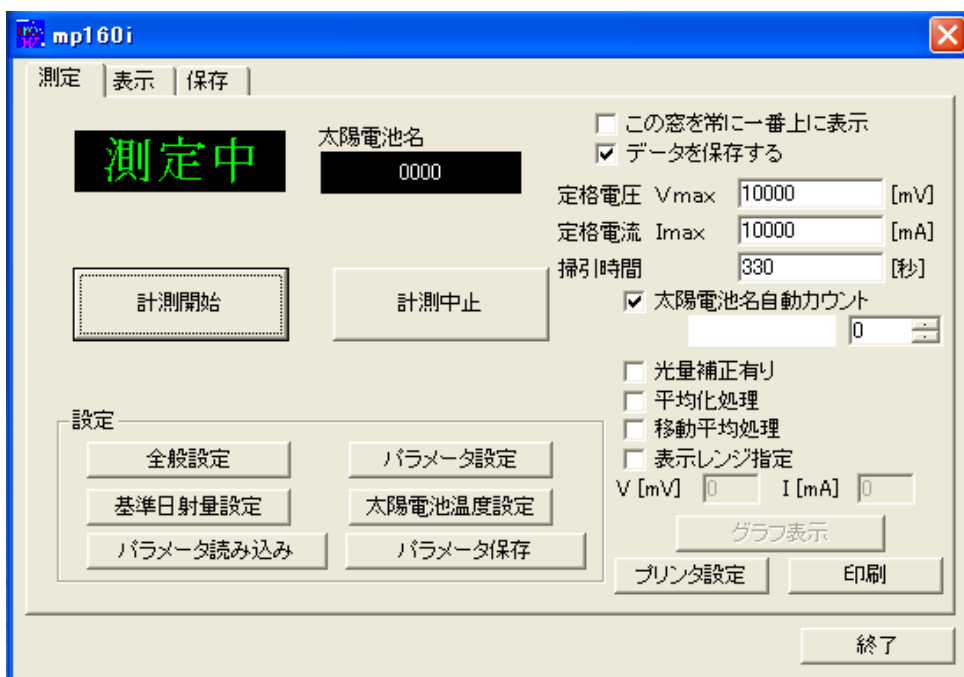
ファイル名を選択したら開く(O)ボタンをクリックしてください。

画面 8-37. パラメータ読み込み

以上の設定が完了すると測定が開始できます。

6)　計測の開始

計測開始ボタンをクリックすると計測が開始され計測状態の表示欄には測定中が表示されます

連続計測の場合は、計測中止ボタンを押すと計測が止まります。

※　データを保存したい場合はあらかじめ“データを保存する”にチェックマークをつけてから計測を開始してください。(チェックマークを付けないとデータが保存されずに後で見ることはできなくなります。)

画面 8-38. 計測モード表示

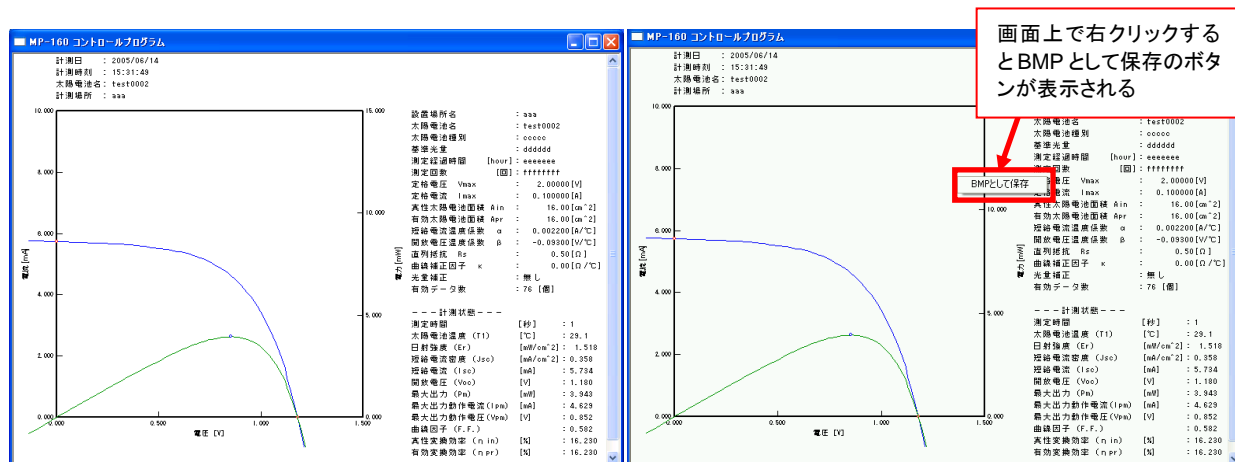
7)　グラフ表示

計測が終了するとI-V カーブのグラフを表示します。下図は手動計測の場合のグラフ表示例です。

ここで、印刷ボタンをクリックするとグラフの印刷ができます。

ただし、事前にプリンター設定を行い印刷可能であることを確認してください。

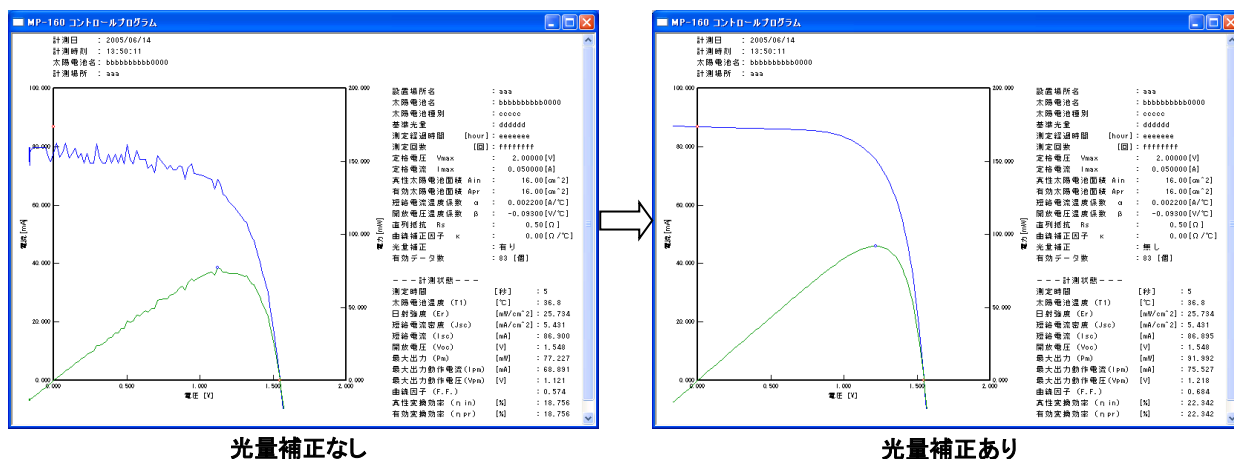
この画面上で右クリックを行うとBMP として保存のボタンが表示され、クリックするとBMP が保存できます。

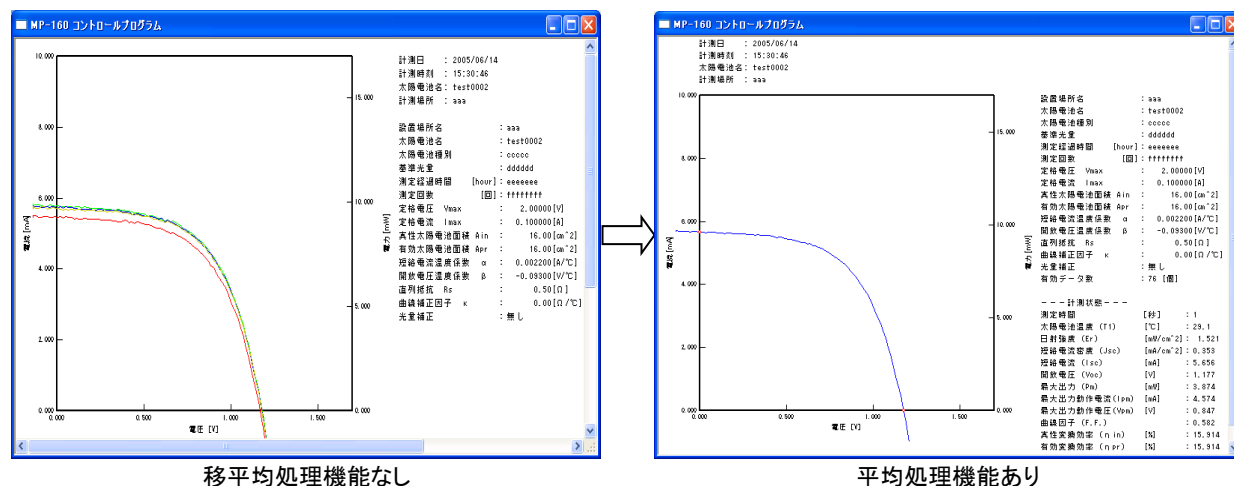
その際には、BMP を保存するフォルダを選択してください。

画面 8-39. IV カーブグラフ表示例とビットマップ保存

8)　光量補正機能

次に光量補正機能の例を示します。 “☑ 光量補正有り”にチェックをつけると、を有効にした場合の表示の違いです。光源に揺らぎがある場合に光量をモニターしていた場合に有効になります。

光量補正なし　　**光量補正あり**

画面 8-40. 光量補正機能

9)　平均化処理機能

平均化処理機能例を下部の図に示します。 “☑ 平均化処理”にチェックをつけると、連続計測を行った出力特性の平均をもとめることができます。

移平均処理機能なし　　平均処理機能あり

画面 8-41. 平均化処理機能

メインウィンドウが表示グラフウィンドウの下に隠れてしまい操作しづらいと感じたときは、あらかじめ“この窓を一番上に表示”ボタンにチェックマークを付けると、他のウィンドウが表示されていても常にメイン画面を一番上に表示させることができます。

4. “表示“タブメニュー

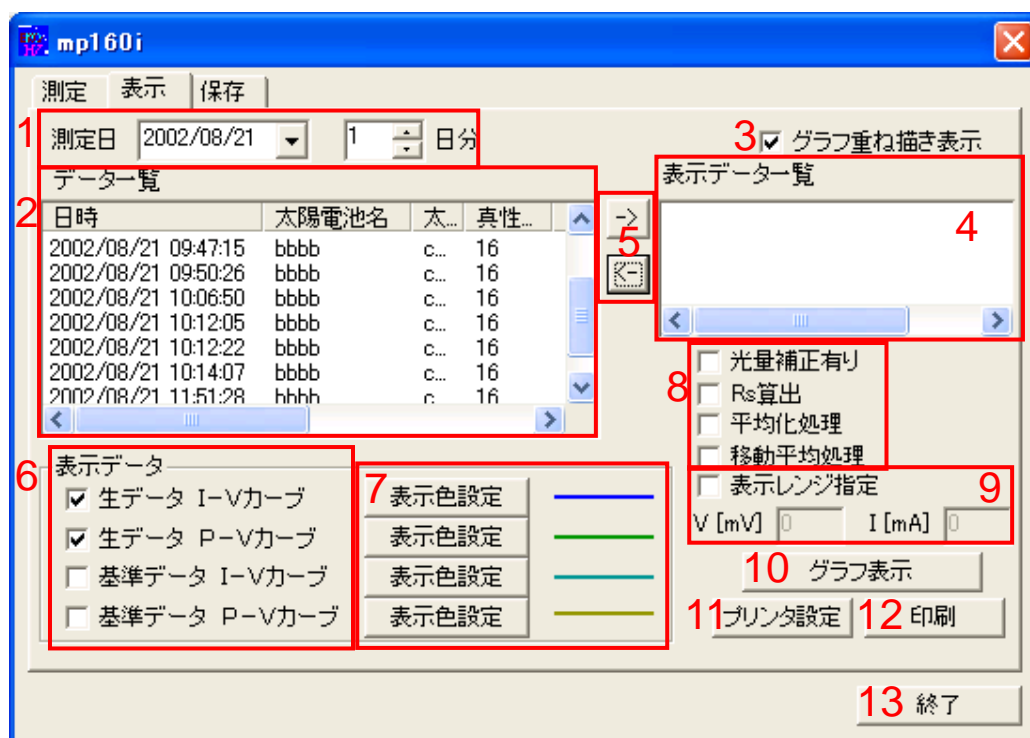
“表示"タブをクリックすると、下図の表示洗濯画面が表示されます。

画面 8-42. 表示タブメニュー

表 8-7. 表示タブ機能

	項目	機能
1	「測定日」ドロップダウンボックス	測定日を表示します。 矢印部分をクリックすると、カレンダーが表示され、カレンダーからも測定日を選択する事が可能です。
2	「データ一覧」ボックス	選択された測定日に測定されたデータの一覧を表示します。
3	「グラフ重ね描き表示」チェックボックス	複数のグラフを重ね描きして表示させる場合は、このチェックボックスにチェックを入れます。
4	「表示データ一覧」ボックス	「測定日」ボックスで指定された日付に測定されたデータがこのボックスに一覧表示されます。
5	「全選択」/「全クリア」ボタン	このボタンをクリックすることで、全ての変換器/チャンネルを選択、又はすでに選択された変換器/チャンネルを全てクリアする事が出来ます。
6	「表示データ」チェックボックス	グラフに表示させるデータを選択し、チェックボックスにチェックを入れます。
7	「表示色設定」ボタン	グラフに表示させるデータを識別するためにそれぞれ任意の線色を選択する事が出来ます。
8	「光量補正有り」チェックボックス	光量の揺らぎ補正を有効にする場合に、このチェックボックスにチェックを入れます。
	「Rs 算出」チェックボックス	2 種類の出力から直列抵抗 Rs を算出する場合に、このチェックボックスにチェックを入れます。
	「平均化処理」チェックボックス	複数の特性の平均を求める場合に、このチェックボックスにチェックを入れます。
	「移動平均処理」チェックボックス	移動平均処理を行う場合は、このチェックボックスにチェックを入れます。
9	「表示レンジ指定」チェックボックス&V[V]/I[A]ボックス	グラフのスケールを手動で設定する場合は、このチェックボックスにチェックを入れ、グラフに表示する電圧及び電流のレンジを V[V]/I[A]ボックスに入力します。

表 8-7. 表示タブ機能 – 続き

	項目	機能
10	「グラフ表示」ボタン	光量調整やグラフ表示レンジ調整後にグラフを表示させる場合には、このボタンをクリックします。
11	「プリンタ設定」ボタン	プリンタの設定を行う場合は、このボタンをクリックします。
12	「印刷」ボタン	表示したグラフを印刷する場合は、このボタンをクリックします。
13	「終了」ボタン	ソフトウェアを終了させる場合は、このボタンをクリックします。

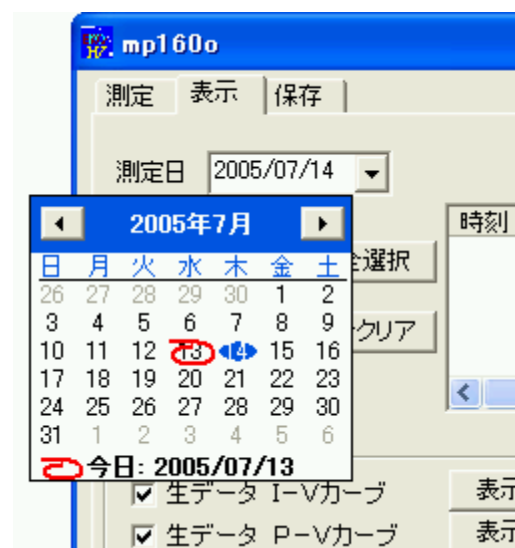
7) カレンダー機能

表示タブメニューでは、初めに測定日を選択します。測定日の表示欄右側の下矢印ボタンをクリックするとカレンダーが表示されます。

年月を変えるには左右の矢印ボタンをクリックし表示したい年月にあわせます。

日をクリックするとデーター欄にその日付に計測したデータ一覧が時間毎にリスト表示されます。

その中から表示したい時間のデータをクリックするとその行が反転表示され選択状態になっています。ここでグラフ表示ボタンをクリックするとグラフが表示されます。

もしもスケールが合っていないときは、表示レンジ指定にチェックを付け Vmax、Imax を入力し、再度グラフ表示ボタンをクリックします。

画面 8-43. カレンダー機能

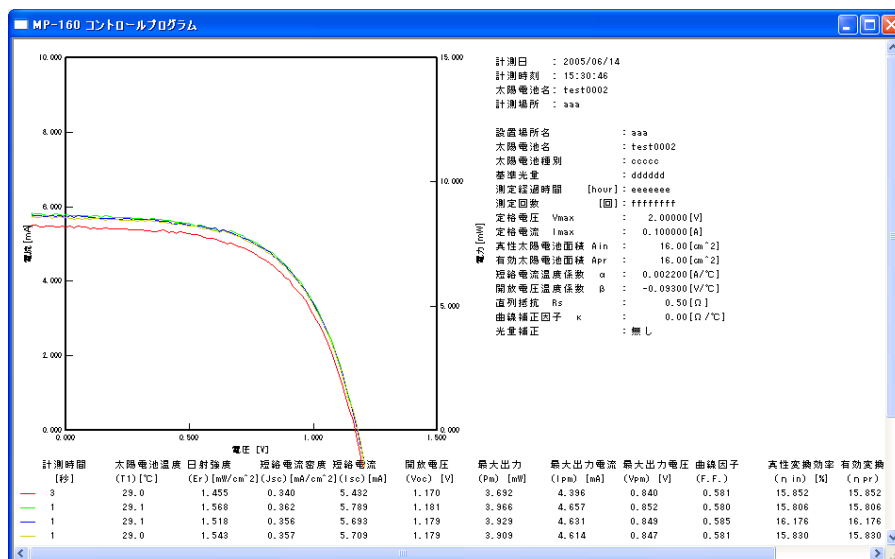
8) 重ね描きモード

グラフ重ね描きモードを選択した場合、データ一覧の表示欄で目的の時刻をクリックするとデータが選択表示(反転表示)に変わります。この状態で -> ボタンクリックするとそのデータが右側の表示データ一覧に移動します。

逆に表示データ一覧のデータを選択し <- ボタンをクリックするとデータ一覧側にデータが戻ります。

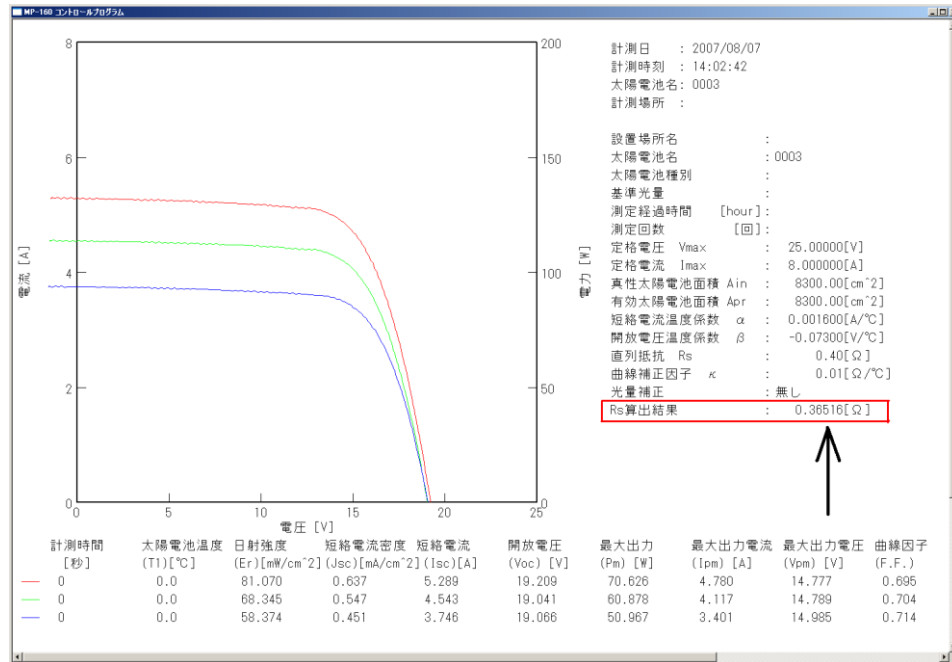
表示データ一覧に移動されたデータは 10 個まではグラフ表示可能です。グラフ表示ボタンをクリックすると表示されます。

左図は連続計測時の I-V カーブを重ね描きモードにてグラフ表示した例です。

測定回数毎に掃引時間を可変設定し連続計測後、同じ画面上に掃引時間を変えたデータを同一グラフ上に重ね描きすることが可能です。色素系の太陽電池の評価等に使用可能です。

画面 8-44. I-V カーブの重ね描き

9) Rs 算出機能

前記の“☑ グラフ重ね描き表示”と“☑ Rs 算出”のチェックボックスにチェックをいれ、日射強度差がそれぞれ 5%以上異なる 3 点のデータを選択します。 グラフ表示ボタンをクリックすると、3 点のグラフと特性値が表示され、下図の赤い部分で示す通り、3 つの I-V 特性から JIS 規格に基づいて、直列抵抗 Rs を算出することができます。

※ 選択した 3 点のデータの日射強度差が 5%に満たなかった場合、またはデータが 3 点ではなかった場合は、Rs 値は表示されません。
この Rs 算出結果は表示のみでこの画面の BMP ファイル保存は出来ますが、テキストファイルとして保存する機能はありません。

画面 8-45. Rs 算出機能

10) グラフ線色設定

I-V カーブや P-V カーブの線色を変更する場合は、表示色設定のボタンをクリックすると右のような色設定のダイアログが表示されます。表示したい色をクリックして OK ボタンをクリックしてください。

画面 8-46. 色の設定ダイアログ

11) プリンタ設定および印刷

I-V カーブを印刷する場合は、まずプリンタ設定ボタンでプリンタ設定ダイアログを表示させます。“プリンタ”、“用紙”、“印刷の向き”等を設定し OK ボタンを押します。印刷させたいグラフを表示させてから、印刷ボタンを押して下さい。印刷ダイアログが表示されますので印刷枚数などを設定し OK ボタンを押します。

5. “保存"タブメニュー

画面 8-47. 保存タブメニュー

表 8-8. 保存タブ機能

	項目	機能
1	「測定日」ドロップダウンボックス	測定日を表示します。 矢印部分をクリックすると、カレンダーが表示され、カレンダーからも測定日を選択する事が可能です。
2	「データ一覧」ボックス	「測定日」ボックスで指定された日付に測定されたデータがこのボックスに一覧表示されます。
3	「全選択」ボタン	「データ一覧」ボックスに表示されたデータを全て選択する場合に、このボタンをクリックします。
4	「全クリア」ボタン	「データ一覧」ボックスで選択したデータを全て解除する場合に、このボタンをクリックします。
5	「一括変換」ラジオボタン	選択された全てのデータを一括でテキストファイルに変換するには、このラジオボタンをクリックします。
6	「個別変換」ラジオボタン&「ファイル識別名(手動のみ)」ボックス	選択された個別のデータをそれぞれのテキストファイルに変換するにはこのラジオボタンをクリックします。 手動計測データの個別変換についてのみ 5 文字まで識別名を入力可能です。
7	「特性値変換」ラジオボタン	選択されたデータの特性値を 1 ファイルに変換するにはこのラジオボタンをクリックします。保存するファイル名が表示されます。
8	「光量補正有り」チェックボックス	光量の揺らぎ補正を行う場合は、このチェックボックスにチェックを入れます。
9	「平均化処理」チェックボックス	平均化処理を行う場合は、このチェックボックスにチェックを入れます。
10	「移動平均処理」チェックボックス	移動平均処理を行う場合は、このチェックボックスにチェックを入れます。
11	「ファイル作成」ボタン	このボタンをクリックすると、テキストファイルが作成されます。
12	「終了」ボタン	ソフトウェアを終了させる場合は、このボタンをクリックします。

1) データ保存方法

計測したデータをテキスト形式に変換して保存する場合は、下記手順に従ってください。

a. 保存したい測定日を設定します。

b. 計測時刻順に並んだ項目から変換したいデータを選択します。

c. 一括変換/個別変換/特性値変換を選択し、ファイル作成ボタンを押して下さい。

保存されるデータのファイルは、“保存されるファイル名”に表示されます。

変換したデータは、次頁の示すフォーマットでテキストファイルに落とされます。

注意) テキスト形式に変換する際、計測した状態と同じパラメータファイルを設定した上で操作してください。パラメータファイルを変更すると、その条件での基準値換算の計算を行いテキストファイルへ出力します。 特に、太陽電池パラメータ、日射計/基準セルの選択、熱電対 T1/T2 の選択、熱電対タイプ T 形/K 形の選択は、基準値換算に影響します。

2) データフォーマット

計測結果はバイナリーファイルとして日毎に指定したディスクのフォルダに保存されます。

f. バイナリーファイルの命名方法は以下通りです。

g. テキストファイルの命名方法は以下の通りです。

*個別変換ファイル作成時でデータが手動計測時のみ 5 文字までの任意のキー入力文字(ファイル識別名)が挿入されます。

3)　I-V カーブデータファイル(CSV 変換方式)

一括変換・個別変換にて作成されるテキストデータのフォーマットを示します。

機種名 = MP-160
計測ソフトウェアバージョン = 2.1.00
ファイル名 = C:\Documents
測定日=2005/06/14
計測モード=SIMULATOR
設置場所名=aaa
太陽電池名=bbbbbbbbbb0000
太陽電池種別=ccccc
基準光量=dddddd
測定経過時間=eeeeeee[Hour]
測定回数=ffffffff[回]
短絡電流温度係数α= 0.002200[A/℃]
開放電圧温度係数β= -0.09300[V/℃]
曲線補正因子K= 0.00[Ω/℃]
直列抵抗Rs= 0.50[Ω]定格電圧Vmax=2000.00000[mV]
定格電流Imax= 50.000000[mA]
日射計感度定数= 7.010[mV/kW/m2]
基準セル感度定数= 7.690[mV/kW・m^-2]
真性太陽電池面積= 16.00[cm^2]
有効太陽電池面積= 16.00[cm^2]
光量補正=無し
計測時刻=10:47:23
掃引時間[秒]=5
Ref. Temp. Ts [deg.C]= 27.2
裏面温度T1 [℃]= 29.5
温度T2 [℃]= 26.7
日射強度 E[mW/cm^2]= 7.218

Jsc	Isc	Voc	Pm	Ipm	Vpm	F.F.	ηin	ηpr	Jsc(stc)	Isc(stc)	Voc(stc)	Pm(stc)	Ipm(stc)	Vpm(stc)	ηin(stc)	ηpr(stc)
[mA/cm^2]	[mA]	[mV]	[mW]	[mA]	[mV]		[%]	[%]	[mA/cm^2]	[mA]	[mV]	[mW]	[mA]	[mV]	[%]	[%]
1.464	23.417	1437.778	21.092	19.215	1097.705	0.626	18.263	18.263	19.655	314.476	1857.889	426.35	310.274	1374.109	26.647	26.647

電圧V [mV]	電流I [mA]	光量P [mV]	基準状態 Vstc [mV]	基準状態 Istc [mA]
-158.6	23.42	-0.66	117.828444	314.478666
-158.7	23.42	-0.64	117.728442	314.478666
-158.5	23.42	-0.68	117.928445	314.478666
-158.89999	23.42	-0.67	117.528453	314.478666
-158.6	23.429999	-0.66	117.828503	314.488649
-158.7	23.429999	-0.66	117.728502	314.488649
-158.7	23.42	-0.65	117.728442	314.478666
-158.6	23.42	-0.66	117.828444	314.478666
-158.89999	23.44	-0.66	117.528573	314.498663
-158.6	23.429999	-0.66	117.828503	314.488649
-158.89999	23.42	-0.68	117.528453	314.478666
-158.99999	23.460001	-0.66	117.42869	314.51866

表 8-9 測定項目及び単位.

測定項目		STC	単位
短絡電流密度	Jsc	Jsc (stc)	[mA/cm^2]
短絡電流	Isc	Isc (stc)	[A]
開放電圧	Voc	Voc (stc)	[V]
最適動作電流	Ipm	Ipm (stc)	[mA]
最適動作電圧	Vpm	Vpm (stc)	[mV]
最大出力	Pm	Pm (stc)	[W]
曲線因子	F.F.	---	
真性変換効率	ηin	ηin(stc)	[%]
実効変換効率	ηpr	ηpr(stc)	[%]

4)　特性値変換データファイル(CSV 変換方式)

特性値変換を選択することによって、以下のようなデータフォーマットが作成されます

機種名 = MP-160
計測ソフトウェアバージョン = 2.1.00
ファイル名 = C:¥Users¥chiba¥Desktop¥PV関連¥MP-160関連¥MP-160Jsc不具合¥20110729U0C00_C0000.CSV
測定日=2011/07/29
計測モード=SIMULATOR
設置場所名=
太陽電池名=0000
太陽電池種別=
基準光量=
測定経過時間=[Hour]
測定回数=[回]
短絡電流温度係数 α =0.00000[A/℃]
開放電圧温度係数 β = 0.00000[V/℃]
曲線補正因子K=0.00000[Ω/℃]
直列抵抗Rs=0.00000[Ω]
定格電圧Vmax=3000.000000[mV]
定格電流Imax=30.000000[mA]
日射計感度定数= 7.000[mV/kW/m2]
基準セル感度定数=1000.000[mV/kW m^-2]
光量補正=無し

時刻	太陽電池	太陽電池	掃引時間 [sec]	Ain [cm^2]	Apr [cm^2]	Er [mW/cm^2]	TS [℃]	T1 [℃]	T2 [℃]	Jsc [mA/cm^2]	Isc [mA]	Voc [mV]	Pm [mW]	Ipm [mA]	Vpm [mV]	F.F.	η in [%]	η pr [%]	Jsc(stc) [mA/cm^2]	Isc(stc) [mA]	Voc(stc) [mV]	Pm(stc) [mW]	Ipm(stc) [mA]	Vpm(stc) [mV]	η in(stc) [%]	η pr(stc) [%]
16:03:41	0		0	0	0	100.406	26	0	0	0	17.753	101.078	0.45	9.098	49.423	0.251	0	0	0	17.681	100.624	0.446	9.064	49.217	0	0
16:13:10	1		0	0	0	100.406	26.2	0	0	0	18.058	100.856	0.458	9.114	50.264	0.252	0	0	0	17.985	100.492	0.454	9.088	50.003	0	0
16:17:31	2		0	0	0	100.406	26.3	0	0	0	176.084	1000.227	44.032	88.622	496.851	0.25	0	0	0	175.372	995.977	43.679	88.365	494.306	0	0
16:25:02	3		0	0	0	100.406	26.7	0	0	0	18.075	101.03	0.455	9.297	48.98	0.249	0	0	0	18.002	100.552	0.452	9.263	48.771	0	0
16:26:23	4		0	0	0	100.406	26.7	0	0	0	18.16	100.825	0.456	8.945	50.938	0.249	0	0	0	18.087	100.366	0.452	8.914	50.696	0	0
16:26:59	5		0	0	0	100.406	26.8	0	0	0	17.781	100.594	0.45	8.883	50.676	0.252	0	0	0	17.709	100.204	0.447	8.859	50.407	0	0
16:27:13	6		0	0	0	100.406	26.8	0	0	0	17.896	100.656	0.448	8.837	50.702	0.249	0	0	0	17.824	100.303	0.444	8.821	50.38	0	0
16:27:27	7		0	0	0	100.406	26.7	0	0	0	17.945	100.529	0.45	9.073	49.626	0.25	0	0	0	17.872	100.165	0.447	9.059	49.309	0	0
16:28:27	8		0	0	0	100.406	26.9	0	0	0	17.877	101.12	0.45	9.204	48.841	0.249	0	0	0	17.805	100.734	0.446	9.175	48.612	0	0
16:29:04	9		0	0	0	100.406	26.8	0	0	0	17.877	100.896	0.452	8.989	50.267	0.251	0	0	0	17.805	100.508	0.448	8.957	50.044	0	0
16:31:29	10		0	0	0	100.406	27.1	0	0	0	176.281	1000.641	44.103	87.831	502.133	0.25	0	0	0	175.569	996.741	43.746	87.511	499.895	0	0
16:33:14	11		0	0	0	100.406	27	0	0	0	177.206	999.603	44.276	88.4	500.865	0.25	0	0	0	176.49	995.591	43.919	88.222	497.82	0	0
16:33:50	12		0	0	0	100.406	27	0	0	0	177.752	999.776	44.423	89.292	497.505	0.25	0	0	0	177.033	995.519	44.067	89.075	494.714	0	0
16:34:08	13		0	0	0	100.406	27.1	0	0	0	178.622	999.48	44.634	90.231	494.665	0.25	0	0	0	177.9	995.248	44.278	89.068	497.13	0	0
16:34:54	14		0	0	0	100.406	27	0	0	0	178.537	999.255	44.593	89.524	498.113	0.25	0	0	0	177.816	995.24	44.235	89.49	494.302	0	0
16:35:23	15		0	0	0	100.406	27	0	0	0	178.596	999.595	44.645	89.354	499.647	0.25	0	0	0	177.874	995.576	44.286	89.038	497.376	0	0
16:38:04	16		0	0	0	100.406	26.9	0	0	0	564.7	3012.724	400.159	264.846	1510.911	0.235	0	0	0	529.573	2997.917	396.717	263.697	1504.442	0	0
16:40:40	17		0	0	0	100.406	27.2	0	0	0	538.2	3010.918	388.166	258.215	1503.264	0.24	0	0	0	514.151	2998.251	384.902	257.123	1496.957	0	0
16:41:17	18		0	0	0	100.406	27.1	0	0	0	513.659	3009.605	386.175	257.316	1500.783	0.25	0	0	0	511.582	2997.695	383.066	256.301	1494.594	0	0
16:41:41	19		0	0	0	100.406	27.2	0	0	0	514.757	3010.108	387.281	257.749	1502.554	0.25	0	0	0	512.676	2997.977	384.161	256.71	1496.477	0	0

表 8-10 測定項目及び単位.

測定項目		STC	単位
有効受光面積	Ain	---	[cm^2]
太陽電池全面積	Apr	---	[cm^2]
日射強度	Er	---	[mW/cm^2]
端子台温度	TS	---	[℃]
TEMP 1 測定温度	T1	---	[℃]
TEMP 2 測定温度	T2	---	[℃]
短絡電流密度	Jsc	Jsc (stc)	[mA/cm^2]
短絡電流	Isc	Isc (stc)	[mA]
開放電圧	Voc	Voc (stc)	[mV]
最大出力	Pm	Pm (stc)	[mW]
最大出力動作電流	Ipm	Ipm (stc)	[mA]
最大出力動作電圧	Vpm	Vpm (stc)	[mV]
曲線因子	F.F.	---	
真性変換効率	ηin	ηin(stc)	[%]
実効変換効率	ηpr	ηpr(stc)	[%]

9.　測定原理

9-1.　測 定 原 理

本装置の IV カーブ測定方式は、バイアス電源方式と電子負荷方式を組み合わせて測定しています。
設定する定格電圧、定格電流により、小容量の太陽電池セルの測定では、バイアス電源方式で測定され、モジュールの測定では電子負荷方式で測定する事になります。短絡電流付近の掃引では両方方式とも逆バイアス電圧を印加し、0V以下のマイナス領域まで測定する事が出来ます。

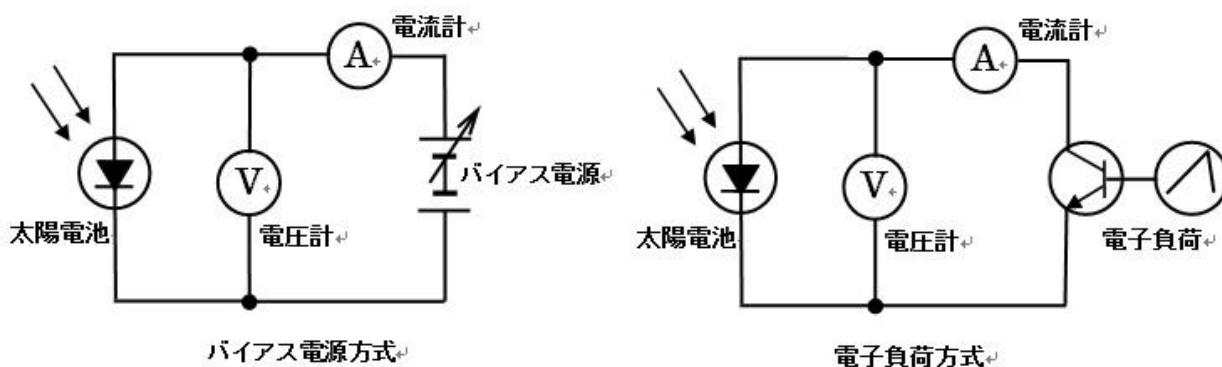



図 9-1. バイアス電源方式と電子負荷方式

1. バイアス電源方式

MP-160 では、微小容量約 5W 以下の測定の場合と、IV カーブグラフの第 2 象限側までグラフ線を引くため、逆バイアス電源を搭載しています。この測定領域はバイアス電源方式を採用しています。通常、太陽電池の可変負荷として、バイポーラ電源などを使用し、太陽電池に対してバイアス電圧を 0V 以下～Voc 以上まで挿引することにより、I-V 特性を計測する方式です。電流容量の大きな太陽電池では、バイアス用の電源が大きくなり、発熱も大きいので主としてセル単位の計測に用いられています。

2. 電子負荷方式

MP-160 で、約 5W 以上の太陽電池を測定する場合、0V~Voc までは、電子負荷方式を採用しています。
電子負荷方式は通常、可変負荷としてトランジスタなどの半導体デバイスを使用し、トランジスタのベース･エミッタ間電圧を制御する事により、コレクタ･エミッタ間に流れる電流を制御し、I-V 特性を計測する方式です。電子負荷用の半導体素子の発熱を抑えることにより、太陽電池のモジュール、またはアレイまでの計測が可能になります。MP-160 ではモジュール単位での測定が可能です。

3. 4 端子法による I-V 測定

本装置は、I-V カーブを精度良く測定するために 4 端子法を採用しています。図 9-2 の 2 端子法の場合、配線抵抗等による電圧降下が発生し、電圧計測もこの電圧降下後の値を測定することになるので誤差は大きくなる。しかし、4 端子法では、電圧測定回路と電流測定回路が別で、電圧計測側は内部抵抗が高くほとんど電流は流れないため電圧降下は無視できる。しかも、電圧降下が発生する前の太陽電池の根本の電圧を計測しているため誤差を小さく出来る。

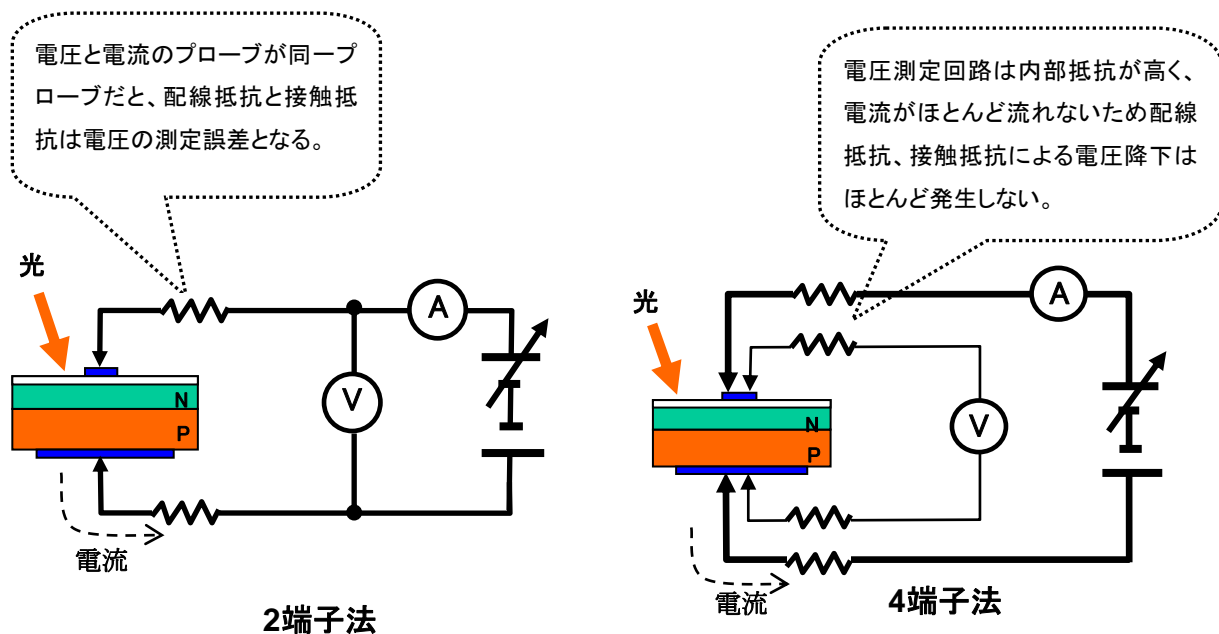



図 9-2. I-V 特性計測での 2 端子法と 4 端子法の違い

9-2. 表示データと有効数字について

MP-160 のハードウェア側で測定している項目は、太陽電池の I-V カーブの電流値と電圧値、日射強度、熱電対(温度)、リファレンスセルの電圧のみです。その他の項目である短絡電流 Isc、開放電圧 Voc、最大出力 Pm、最大出力動作電流 Ipm、最大出力動作電圧 Vpm、曲線因子 F.F.、変換効率 η などは全て I-V カーブの実測値、日射強度からの計算値となります。
MP-160 のソフトウェア上での表示データは、温度に関しては小数点以下 1 桁、その他の項目は小数点以下 3 桁としています。有効桁数とは必ずしも一致しておりません。I-V カーブの電流値、電圧値の計測精度はフルスケールに対して ±0.5%なので、有効桁数は 3 桁となります。(保存ファイルも有効桁数では保存しておりません。)

計算方法は JIS C8913 に準拠し、Pm については、I-V カーブのピーク付近の曲線近似式でフィッティングし、ピーク値を Pm とし、その点の電流値を Ipm、電圧値を Vpm としています。開放電圧 Voc と短絡電流 Isc は I-V カーブがそれぞれ X 軸、Y 軸を横切る前後の点から直線近似で交点を算出して求めています。曲線因子 F.F.は Pm/(Isc×Voc)で計算され、変換効率 η は Pm/(太陽電池面積×日射強度)で計算されます。これらを表示のために少数点第 4 桁目を四捨五入して小数 3 桁に丸めて表示してあります。そのため、ソフトウェアの表示値から Vpm×Ipm で Pm を計算しても最後の桁まで表示値と完全には一致しません。

10. 校正&トラブルシューティング

10-1. 校正について

本装置は精密な測定器ですので、常に高精度で測定するためには、1~2 年毎に一度の再校正をお勧めいたします。再校正のご依頼は、英弘精機株式会社または代理店までご連絡ください。

10-2. トラブルシューティング

修理やお問い合わせのご連絡を頂く前に, 下記の項目をご確認下さい。下記項目に当てはまらないトラブルや、技術的質問などは、当社までご連絡頂けますようお願い致します。

表 10-1.　症状と対応方法

症状	対応
オートレンジ設定で計測がうまく測定できない。	1) 日射計を接続していない状態でオートレンジを選択している可能性があります。本装置のオートレンジとは、日射計出力を見て適正レンジを選択します。よって、日射計を接続していない場合は、マニュアルレンジ設定を選択してください。 2) 日射計を接続している場合でも、日射量の変動が急激に変わるような天候の場合、通常の熱式日射計の出力は応答速度が遅いため、レンジオーバーになり測定できない場合があります。そのような場合はシリコンタイプの応答速度の速いシリコンタイプの日射計やリファレンスセルを使用する事をお勧めいたします。
IV カーブが短絡電流 Isc まで達していない。	1) 逆バイアス切り替えスイッチを-9V 側に倒してください。 これは、PV ケーブルが長いく電流が大きい場合、ケーブルの配線抵抗による電圧降下が大きくなり、測定可能な電圧範囲が狭まり Isc まで掃引できなくなります。 逆バイアス電圧を-6V から-9V に切り替えることにより、掃引電圧が 3V は余裕ができるので、より Isc 付近まで掃引可能となります。 2) 電流のオーバーレンジが発生した場合、電流リミットを超え、掃引をストップした可能性が考えられます。日射計によるオートレンジの設定では、天候が急変した場合は発生する可能性があります。(前項参照)
IV カーブが測定できない。	1) PV ケーブルの接続を確認してください。(極性、接触、断線等) 2) 定格値の設定に間違いがないか確認してください。 Voc と Isc に対して+10%程度大きな値を設定してください。
PC から MP-160 が正常に制御できない。	1) 仕様が異なる通信ケーブルを使用していないか確認してください。 付属の RS-232C クロスケーブルを使用してください。同じ RS-232C クロスケーブルであってもメーカーが違うとクロス結線の方法が違う場合があり、実際動作しない結線のものも市販されていますので、通信ケーブルの結線仕様を確認してください。 2) 切替器を多数接続している場合、未使用の切替器の制御ケーブルを接続状態のまま電源だけ OFF にするような使い方はできません。制御ケーブルは並列に接続されますので、電源が落ちている切替器があると、システム全体の制御信号が効かなくなります。使用しない切替器の制御ケーブルは外してください。

表 10-1.　症状と対応方法 – 続き

症状	対応
PC 側で計測ソフトが起動できない。	同じフォルダに屋内版ソフトと屋外版ソフト 2 本をインストールしている場合、又は古いバージョンの計測ソフトを一緒にインストールしているような場合はこのような現象が発生します。別のフォルダに移動してからソフトを起動してください。
WindowsXP では正常に動作していたが、PCをWindows7に変えたら動作がおかしい。または動作しない。	1) UAC に関する問題が考えられます。 APPENDIX を参照ください。 2) RS-232C USB 変換器を使用して PC に接続している場合、USB ドライバがインストールされていない、または Windows7 に対応していないバージョンを使用している可能性が考えられます。Windows7 対応の USB ドライバをベンダーのホームページからダウンロードしてインストールしてください。 3) Windows7 のバージョンで Starter を使用している場合、動作しません。Windows7 Home Premium か Professional にアップグレードしてからご使用ください。
ソフトウェアの画面のほとんどの文字が“？”記号に文字化けして表示される。	本製品のソフトウェアは日本語/英語のバイリンガルに作られています。使用している PC の OS が日本語版の場合は日本語で、日本語以外の場合は英語で表示されるようにできています。ただし、言語設定を変更した場合には以下の 2 つの条件の場合、ほとんどの文字が “?”記号 に文字化けして表示されます。 1) 日本語 OS の場合：“コントロールパネル”→“地域と言語”→“管理”→“システムロケール”の項目を“日本語(日本)”から“英語(米語)”などに設定を変更した場合。 2) 英語 OS の場合：“Control Panel”→“Region and Language”→“Formats”→“Format”の項目を“各国言語”→“Japanese(Japan)”に設定を変更した場合。 対策としては、言語設定を元の設定に戻すと文字化けはなくなります。
COM ポートの設定ができない。	本ソフトウェアは COM1～COM12 までの通信ポートに対応可能ですが、RS232C－USB 変換ケーブルを使用し PC と USB で通信している場合、COM ポートが他のアプリケーションソフトで一度でも使われたことがあると自動的に未使用の COM ポート番号に割り当てられます。 しかし、COM12 以降に割り当てられた場合、本ソフトウェアからは選択できません。 このような場合には、“コントロールパネル”→“システム”→“デバイスマネージャ”→“ポート(COM と LPT)”をクリックし、設定されてある COM ポート番号を確認してください。もしも COM12 以降の番号の場合は、プロパティを開き“ポートの設定”→“詳細設定”→“COM ポート番号(P)”からプルダウンメニューで COM12 以前の番号に強制的に設定変更してください。その後、本ソフトを再起動することにより設定可能になります。

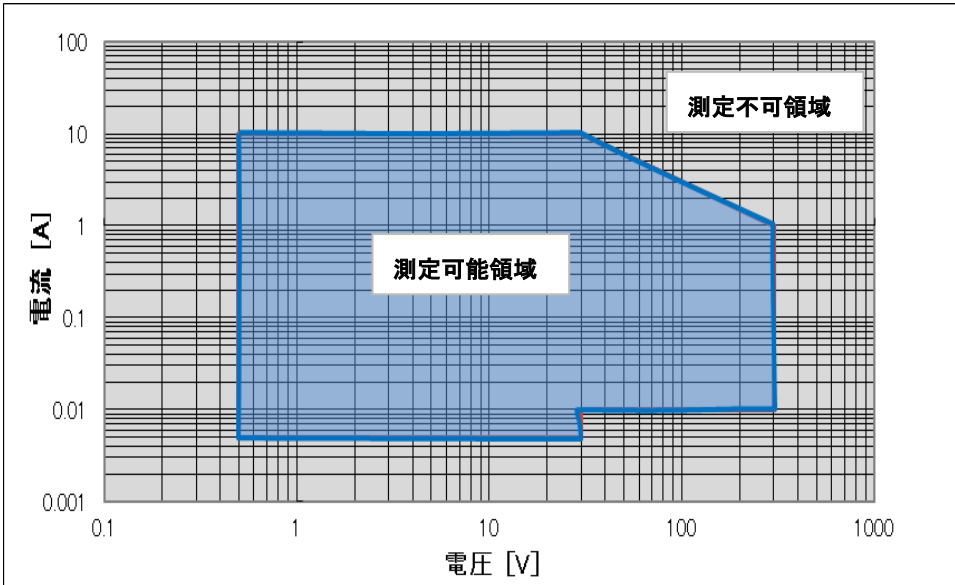
11. 仕様

11-1. MP-160 仕様

表 11-1. 本体仕様

<table>
<tr><th>項目</th><th>詳細</th></tr>
<tr><td>定格電圧</td><td>300V (最大 320V)</td></tr>
<tr><td>定格電流</td><td>10A (最大 11A)</td></tr>
<tr><td>定格出力</td><td>300W (最大 360W)</td></tr>
<tr><td>掃引方向</td><td>Voc→Isc 側への掃引、Isc→Voc 側へ掃引はソフトウェアから選択可能。
※ただし、色素増感太陽電池等逆バイアスによって破壊されるような太陽電池に対しては
“Isc→Voc 側へ掃引”は選択しないでください。太陽電池側が壊れる場合があります。</td></tr>
<tr><td>バイアス機能</td><td>開放電圧 Voc と短絡電流 Isc を正確に計測するためには電圧電流グラフの縦軸と横軸をグラフが交差する必要があります。そのためバイアス電圧を印加します。バイアス電圧は順バイアスと逆バイアスの 2 種類あります。
［順バイアス］
Vocに対して+10~15%の電圧が印加されます。
ただし、Vocが0.6V以下の時は1~1.2Vまでとなります。
［逆バイアス］
掃引方向が“Voc→Isc”の場合、電圧がマイナスの領域で9点サンプリングが連続して続いた場合は、それ以下の逆バイアス電圧を印加することはありません。太陽電池の電流値に依存しますが、-0.5V ~ -1V程度となります。
掃引方向が“Isc→Voc”の場合は、以下の表の条件で逆バイアスを印加します。
<table>
<tr><th colspan="2">設定電流値　I [A]</th><th>逆バイアス電圧[V]</th></tr>
<tr><td colspan="2">I ＜ 2A</td><td>-1.3V</td></tr>
<tr><td colspan="2">2A≦ I ＜3A</td><td>-2.3V</td></tr>
<tr><td colspan="2">3A≦ I ＜4A</td><td>-3.5V</td></tr>
<tr><td colspan="2">4A≦ I ＜5A</td><td>-4.7V</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5A≦ I</td><td>切り替えSW -6V側</td><td>-6V</td></tr>
<tr><td>切り替えSW -9V側</td><td>-9V</td></tr>
</table>
※　但し電圧値は±10～15%の誤差は有ります。</td></tr>
<tr><td>温度入力</td><td>2 点(T型熱電対、K 型熱電対ソフトウェアで選択可能)
※ 屋外版ソフトでは 1ch のみ使用可、2ch 目は温度切替器に使用。</td></tr>
<tr><td>日射入力</td><td>1 点(30mV 入力)</td></tr>
<tr><td>光量入</td><td>1 点(300mV 入力、シャント抵抗外付)</td></tr>
<tr><td>精度</td><td>±0.5%FS</td></tr>
</table>

表 11-1. 本体仕様 － 続き

項目	詳細
分解能	1/1000 FS
掃引時間	2~330 秒
測定可能領域	最小値 0.5V、5mA ※ 測定可能領域は測定条件により変化しますので、あくまでも目安にしてください。
A/D コンバータ	16bit (±15bit)
電圧レンジ	300V、30V、3V
電流レンジ	10A、3A、0.3A、0.03A
データ点数	256 組 (電圧、電流、光量、各 256 個)
通信速度	38400bps
外形寸法	370(W)×133(H)×350(D)
重量	約 9kg
電源	AC100V~240V、50/60Hz、
ヒューズ	2A、250V(φ5x20mm)
消費電力	Max 180VA
動作環境	温度:0℃~40℃、 湿度:20%RH~90%RH (結露なきこと。自然換気された環境に設置すること。)

11-2. 各種切替器仕様

表 11-2. MI-510/MI-510S/520/530/540、MP-303 仕様

項目	MI-510	MI-510S	MI-520	MI-530	MI-540	MP-303
チャンネル数	6	6	12	5	12	6
入力切替	太陽電池 セル /モジュール	太陽電池 セル /モジュール	太陽電池 セル /モジュール	日射計	T-型熱電対 (銅-コンスタ ンタン)	太陽電池 モジュール
接続ユニット数	1 ~ 4	1 ~ 8	1 ~ 4	1	1 ~ 4	1 ~ 8
切り替え可能容量	DC100V, 7A	DC300V, 10A	DC100V, 7A	DC30V, 1A	---	DC300V, 10A (300W)
制御入力	TTL					
電源	AC100 ～ 240V, 50/60Hz					
ヒューズ	1A, 250V(φ5x20mm)					
消費電力	30VA					
動作環境	温度:0℃~40℃、湿度:20%RH~90%RH (結露なきこと。自然換気された環境に設置すること。)					
外径寸法	370 (w) x 133 (h) x 350 (d) mm	450 (w) x 155 (h) x 450 (d) mm	370 (w) x 133 (h) x 350 (d) mm	370 (w) x 99 (h) x 350 (d) mm	370 (w) x 133 (h) x 350 (d) mm	430(w) x 150(h) x 350(d) mm
重量	5kg	12.3kg	5kg	4kg	5kg	10kg

11-3. ソフトウェア仕様

表 11-3. ソフトウェア仕様

項目		詳細
対応 OS		Microsoft 社 Windows2000/XP/Vista/7/8 (日本語・英語版)
動作環境		CPU: Pentium 200MHz 相当 以上 メモリ: 64MByte 以上 ハードディスク空き容量: 300MByte 以上 ディスプレイ解像度: 1024×768 ドット以上 インターフェース: 利用可能な COM ポートを 1 つ以上装備していること。 ※ PC の USB ポートに USB－RS232C 変換器を使用して計測する場合は長期間の連続計測は保障できません。 ※ スクリーンセーバー、電源管理機能は使用しないでください。 ※ ウィルスチェック、TSR 等のソフトは終了させてから計測ソフト立ち上げてください。
プログラム名		mp160o.exe mp160i.exe
屋外計測用 ソフトウェア	ソフト機能	1. I-V カーブグラフの表示 2. 測定パラメータの設定 3. 手動計測及び、開始終了時間で指定した間隔での自動計測 4. 各種切替器を使用した多チャンネル計測 5. 計測したデータを PC にバイナリデータ/テキストとして保存が可能 6. 保存したデータをオフラインでグラフと数値にて表示、保存が可能 7. 取得データ各種フィルタリング機能(期間設定によるフィルタリング、時間範囲によるフィルタリング、日射量によるフィルタリング) 8. STC 換算機能、パラメータを変更しての再計算可能
	計測項目	I-Vカーブ(電圧、電流および日射量) 開放電圧 (Voc) 短絡電流 (Isc) 最大出力 (Pmax) 最大出力動作電流 (Ipmax) 最大出力動作電圧 (Vpmax) 曲線因子 (FF) 変換効率 日射強度(日射計接続時) 光量(リファレンスセル接続時) 太陽電池セル・モジュール裏面温度(熱電対接続時)

表 11-3. ソフトウェア仕様-続き

項目		詳細
屋内計測用 ソフトウェア	ソフト機能	1.I-V カーブグラフの表示 2.測定パラメータの設定 3.手動計測及び、計測間隔と各計測毎の掃引時間を指定する事による 10 回までの連続計測 4.計測したデータを PC にバイナリデータとして保存、必要に応じてテキストデータとして変換 5.保存したデータを後からグラフと数値にて表示
	計測項目	I-Vカーブ(電圧、電流および日射量) 日射強度 最大出力 (Pmax) 短絡電流 (Isc) 解放電圧 (Voc) 最大出力動作電流 (Ipmax) 最大出力動作電圧 (Vpmax) 曲線因子 (FF) 変換効率 PV装置測定温度 周辺温度(熱電対接続の場合) データ保存 - 計測生データ(バイナリデータ) - テキストファイルをCSVフォーマットとして変換 I-V カーブデータおよびパラメータ詳細

11-4. ケーブル仕様

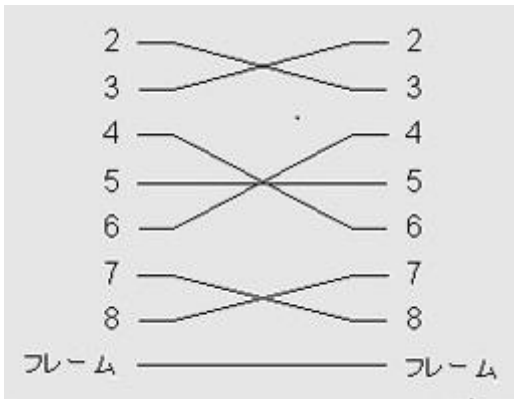
表 11-4. MP-160 用ケーブル仕様

ケーブル名	詳細
AC コード	ケーブル長 2.5m VCTF、0.75sq x3、 定格:125V-7A
PV ケーブル	MVVS 2sq x4 芯シールドケーブル (シールド線は筐体 FG へ接続)、Y 端子(1.25Y-4)
通信ケーブル	RS-232C クロスケーブル 1.5m Dsub9pin コネクタ メス — メス 結線

表 11-5. MI-510/520 用ケーブル仕様

ケーブル名	詳細
AC コード	ケーブル長 2.5m VCTF、0.75sq x3、 定格:125V-7A
PV ケーブル	MVVS 2sq x4 芯シールドケーブル (シールド線は筐体 FG へ接続)、Y 端子(1.25Y-4)
中継ケーブル	ケーブル長 約 70cm MVVS 2sq x4 芯シールドケーブル 、両端 Y 端子(1.25Y-4)
切替器制御ケーブル	フラットケーブル 70cm セントロニクスコネクタ 14pin －14pin

表 11-6. MI-530/540 用ケーブル仕様

ケーブル名	詳細	
AC コード	ケーブル長 2.5m VCTF、0.75sq x3、 定格:125V-7A	
入力ケーブル	MI-530:	SKVV 0.5sq x2 芯シールドケーブル、Y 端子(1.25Y-4)
	MI-540:	T 型熱電対線、Y 端子(1.25Y-4)
中継ケーブル	MI-530:	SKVV 0.5sq x2 芯シールドケーブル、Y 端子(1.25Y-4)
	MI-540:	T1 用:SKVV 0.5sq x2 芯シールドケーブル、Y 端子(1.25Y-4) T2 用:T 型熱電対線又は T 型補償導線、Y 端子(1.25Y-4)
切替器制御ケーブル	フラットケーブル 70cm セントロニクスコネクタ 14pin －14pin	

11-5．寸法図

1. MP-160 寸法図

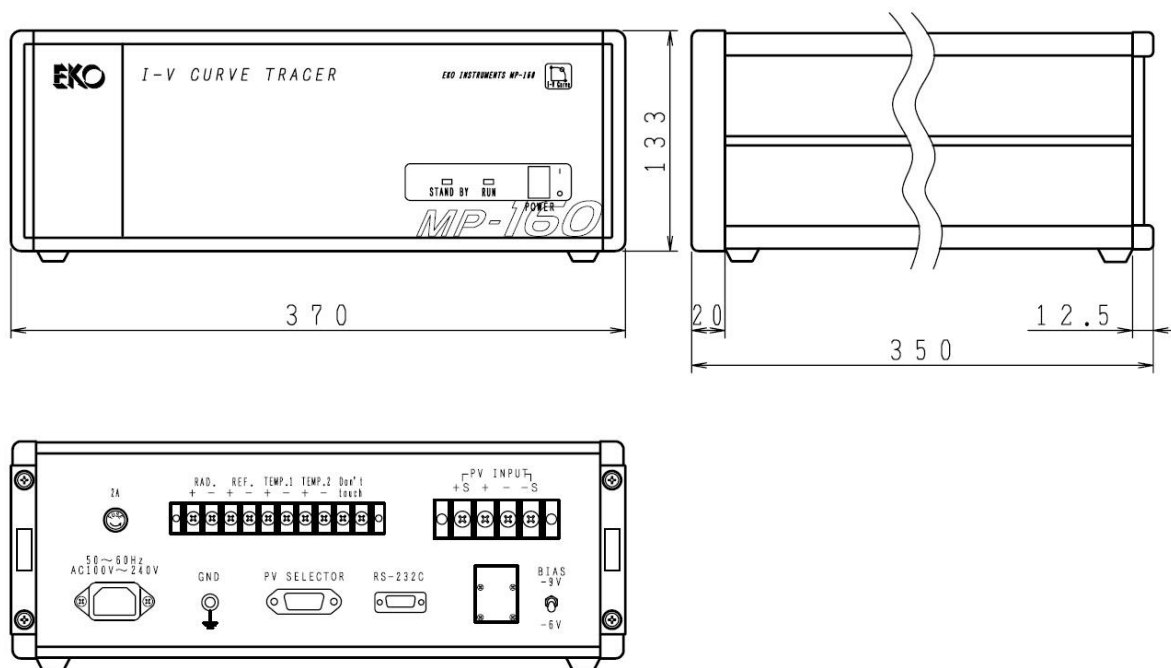



図 11-1. MP-160 寸法図

2. 各種切替器寸法図

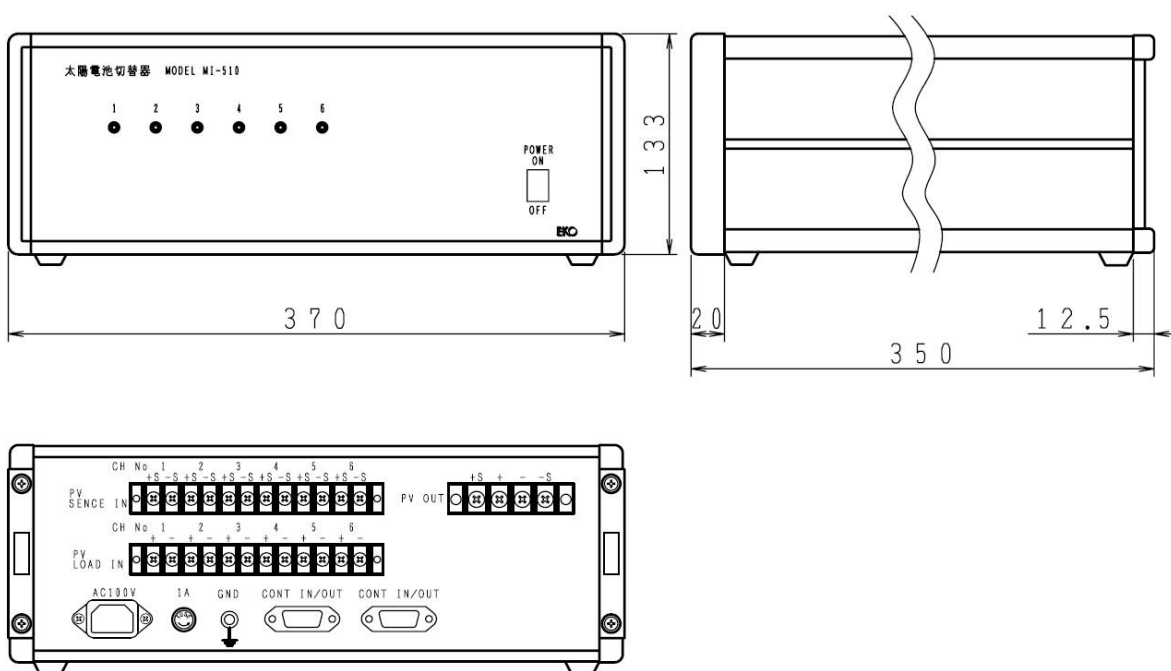



図 11-2. MI-510 寸法図

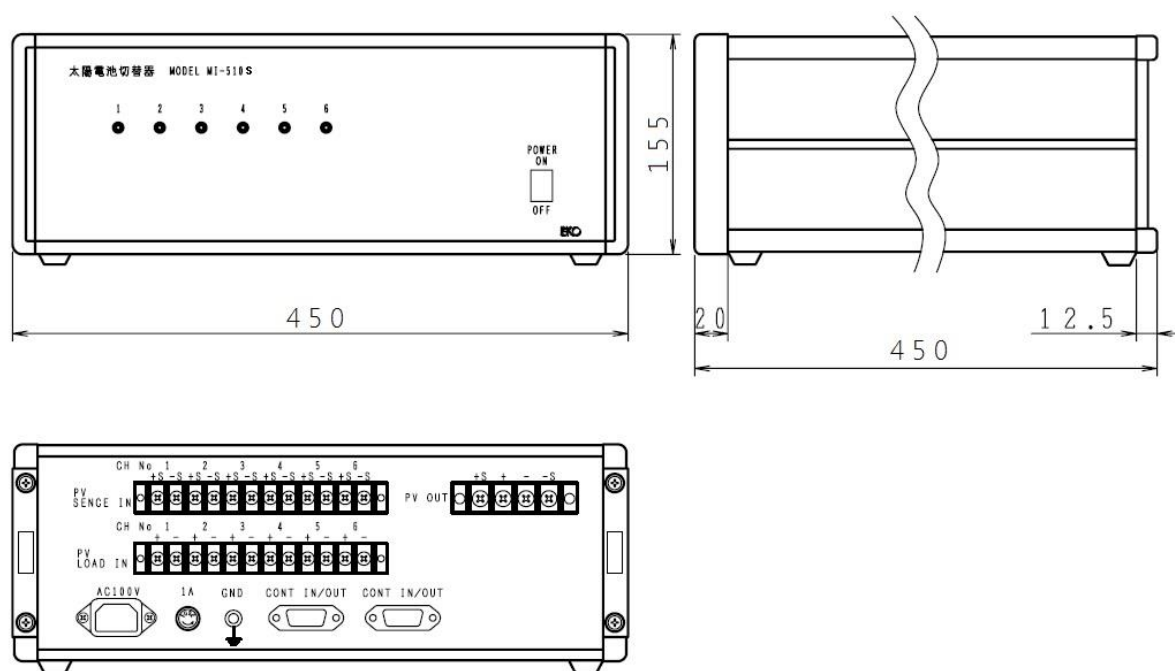



図 11-3. MI-510S 寸法図

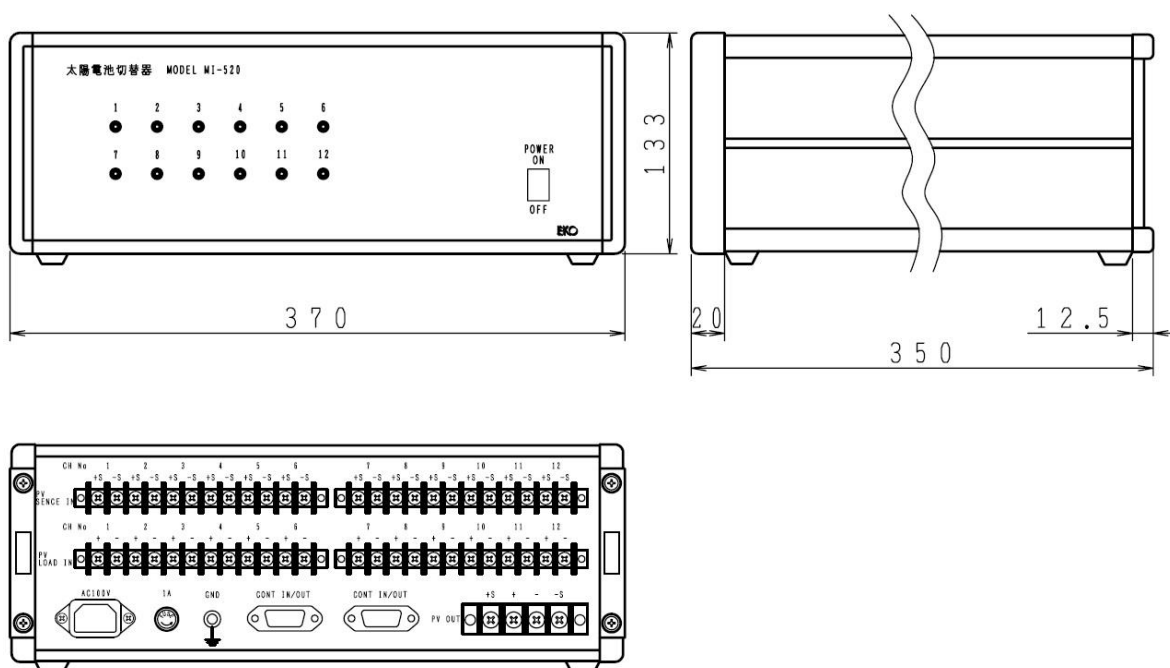



図 11-4. MI-520 寸法図

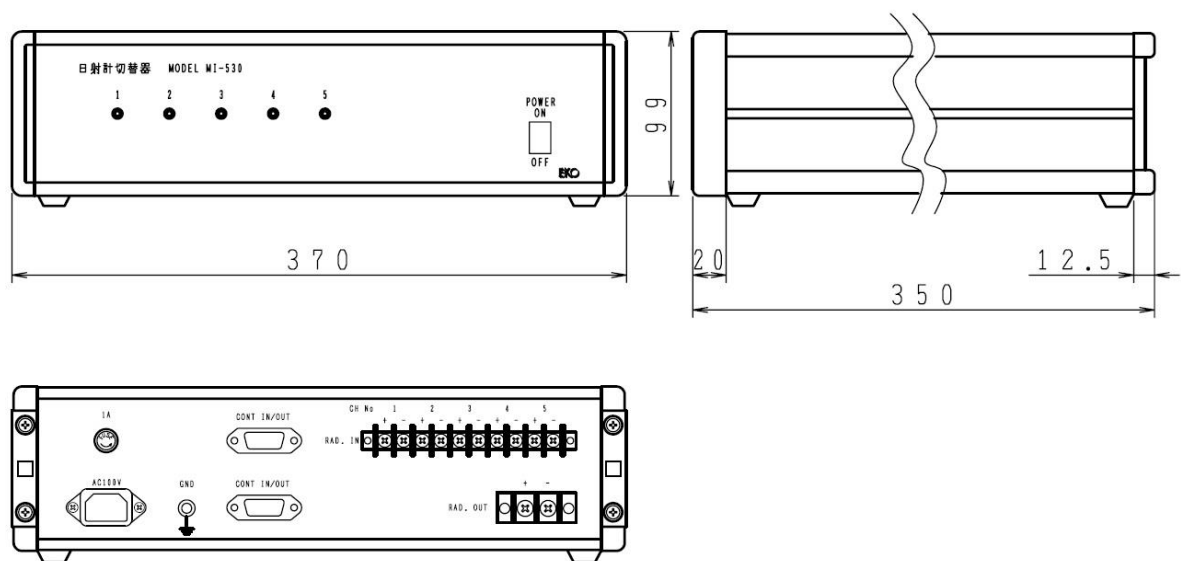



図 11-5. MI-530 寸法図

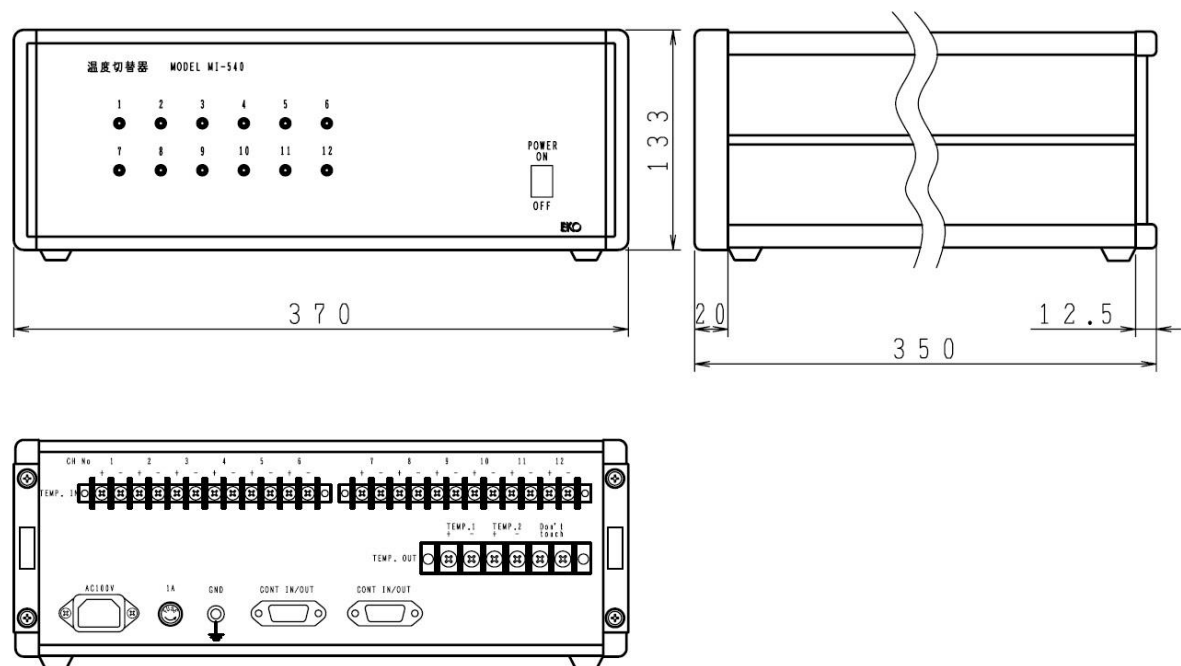



図 11-6. MI-540 寸法図

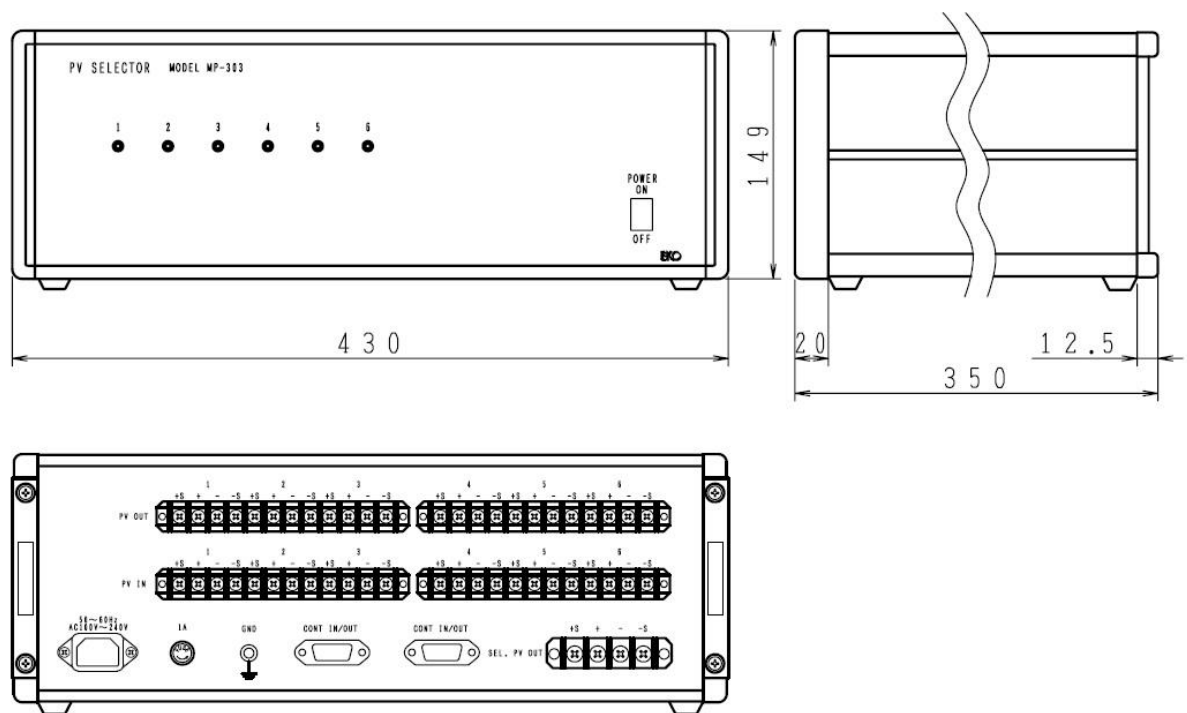



図 11-7. MP-303 寸法図

11-6. オプション品リスト

表 11-7. オプション品一覧

オプション品	詳細
PVケーブル	ケーブル:MVVS 2sq x4 芯シールドケーブル、 メートル単位で指定による。 先端処理:Y 端子(1.25Y-4)/ワニロクリップ(20A、10A、5A) 指定による
熱電対線	T型、クラス1、シールド線あり/なし 指定による
シャント抵抗BOX	抵抗値指定による。(0.01Ω、0.1Ω、1Ω など)

APPENDIX

A-1. Windows Vista/7/8 での注意点

パソコンの OS が"Windows Vista /7 /8"の場合はユーザーアカウント制御機能のため、以下に示す現象が発生する可能性がありますので、その場合の対処方法を示します。

現象1:　計測したデータが指定フォルダに保存されていない。

現象2:　テキスト変換したデータが、指定フォルダに落ちない、又は作成されない。

現象3:　装置本体からPC にデータロードしたが、指定したフォルダにデータがロードされていない。

現象4:　設定したパラメータが測定に反映されない。

原因:
上記のような現象は、"Windows Vista"以降の OS に導入されたユーザーアカウント制御(UAC; User Account Control)の機能が原因しています。
ユーザーアカウント制御とは、Vista以降のOSのセキュリティの基盤となる技術で、ウイルス、スパイウェア、マルウェアなど悪意のあるソフトによりオペレーティングシステムに変更を加えないようにするための機能ですが、許可の無いアプリケーションを標準ユーザー権限で動作させた場合にも作用しますので、初めて使用するユーザーにとってはアプリケーションソフトの不具合と勘違いされるかも知れません。
通常、セキュリティで保護された領域内で、許可の無いアプリケーションが動作し、ファイル出力した場合、例えばファイルの出力先フォルダを"C:¥Program Files¥EKO"の下に指定したとすると
"C:¥Users¥<user>¥AppData¥Local¥VirtualStore¥Program Files¥EKO"という全く違う場所に仮想フォルダを作成し、このフォルダーに対してデータファイルを出力することになります。ですからデータファイルを見る場合、"C:¥Program Files¥EKO"を見てもデータは存在しないと言うことになります。
これを回避するには、以下に示すようにいくつか方法があります。

※本製品に付属のCD-ROMに収録されてあるインストーラーでインストールした場合は、デフォルト設定で"C:¥EKO¥mp160o_V230x"のフォルダを作成してインストールするので問題は発生しません。
しかし、故意にインストールフォルダを別に選択してインストールする場合や、実行ファイルのみ適当なフォルダにコピーして使用するような場合は注意が必要です。

1. 回避方法1: インストールするフォルダによる回避方法

最も簡単な対処方法は、最初にアプリケーションソフトをセキュリティで保護されたフォルダ以外の場所にインストールする方法です。
例えば、通常アプリケーションソフトのインストーラーは、デフォルトではインストール先のフォルダを"C:¥Program Files¥～"の下などに設定されている場合が殆どですが、それをデスクトップ上に作成したフォルダや"C:¥"ドライブのルート上に作成したフォルダなど、OSがセキュリティで保護していないフォルダにインストールしてください。

2. 回避方法 2： WindowsXP モードで アプリケーションを動作させる方法

“アプリケーション実行ファイル”を右クリックし、「プロパティ」から「互換性」タブを選択し、互換モードの項目で“互換モードでこのプログラムを実行する”にチェックマークを入れ、すぐ下の選択ボックスで“Windows XP(Service Pack 2 または3)”を選択し、OKボタンを押してください。

図 A-1. XP モードの設定(Windows Vista/7 共通)

この操作の後、アプリケーションを実行すると仮想フォルダにはデータ出力はしなくなり、指定フォルダに出力するようになります。 ただし、アプリケーションを実行した際に、以下のように確認のダイアログが表示されますので許可してください。

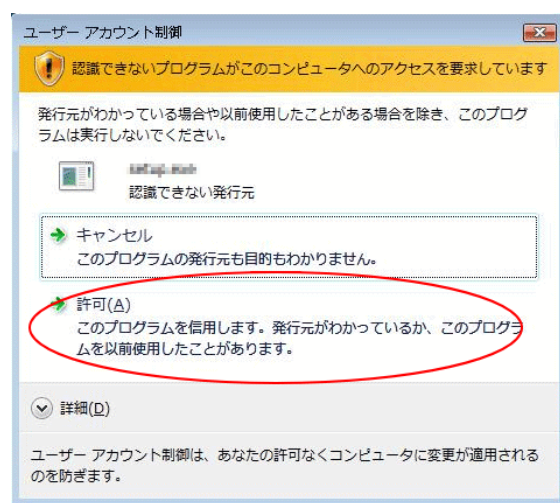



図 A-2. 確認ダイアログ(Windows Vista の場合)

図 A-3. 確認ダイアログ(Windows 7 の場合)

3. 回避方法 3： アプリケーション権限を変更する方法

この方法は、アプリケーション権限を変更する方法です。回避方法2と同様に“アプリケーション実行ファイル”を右クリックし、「プロパティ」から「互換性」タブを選択し、「特権レベル」内の“管理者としてこのプログラムを実行する”にチェックマークを付けてOK ボタンを押してください。 設定後は管理者権限でアプリケーションが実行され、回避方法2と同様の動作となります。

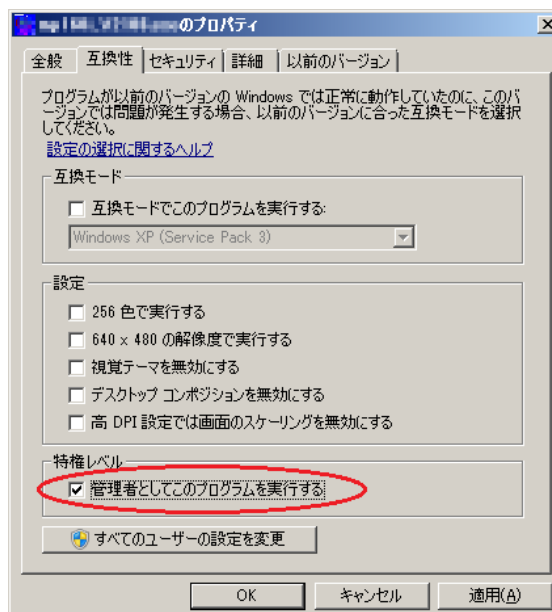



図 A-4. アプリケーション権限の変更(Windows Vista/7/8 共通)

A-2. 太陽電池裏面への熱電対の貼り付け方法

熱電対の貼り付け方法

熱電対を屋外で使用する場合は、絶縁処理と防水処理を行う必要があります。熱電対線に水が浸透した状態で長期間放置したりすると、電蝕を起して使用不能になる恐れがあります。また、雨風に長期間さらされた状態では、配線をしっかり固定しておかないと熱電対の接着が剥がれたり、線が切れたりしますので下記の要領でしっかり貼り付けてください。

1) 熱電対の先端部分はエポキシ接着剤や熱収縮チューブなどで絶縁処理しておいてください。
2) 熱電対先端部を太陽電池モジュール中央に置き、貼り付け位置にテープで仮止めしておきます。

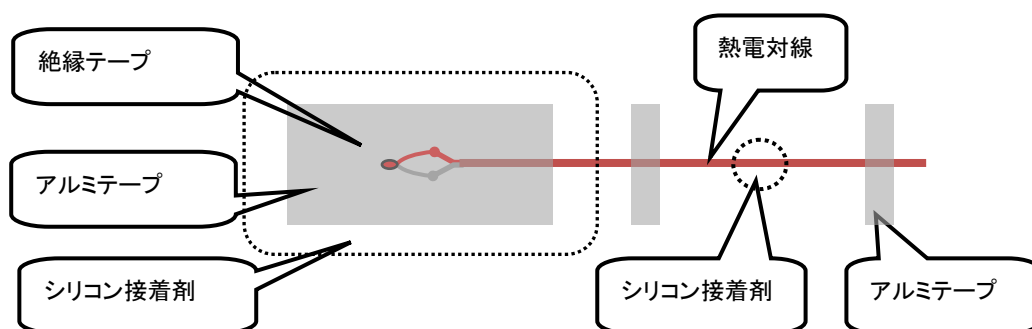



図 A-5. 熱電対の貼り付け方法

3) その上から熱伝導の良いアルミテープで先端部を広く覆うように貼り付けます。
4) アルミテープの上からシリコン充填剤で防水処理します。但し、保温効果が無いように2～3mm程度薄く延ばして付けます。(ブチルゴムタイプの防水アルミテープを使用すればシリコン接着剤での防水処理は不要です。)
5) 風の影響で線が振られて断線の恐れがあるので、熱電対ケーブルの渡り線をシリコン接着剤やアルミテープで数カ所止めます。

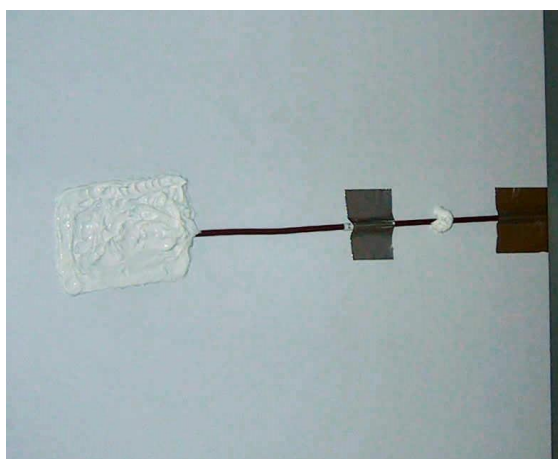



図 A-6. シリコン接着剤を使用した例

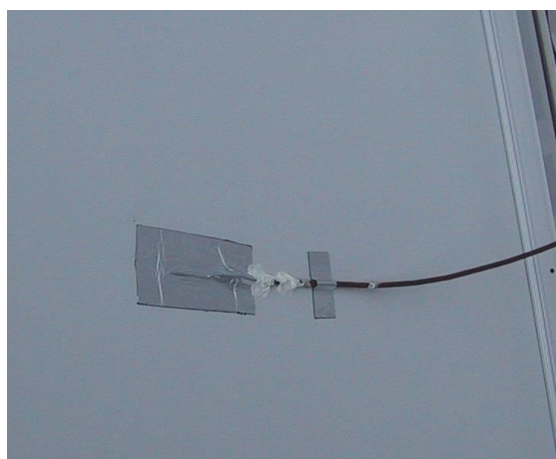



図 A-7. アルミテープ(ブチルゴムタイプ)を使用した例